



AL-382/14

**INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO**

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Cliente:                                      | André Keri Ugarte            |
| Solicitante:                                  | André Keri Ugarte            |
| Dirección del cliente:                        | Barrio Miraflores s/n        |
| Procedencia: localidad/provincia/departamento | Tarija - Cercado - Bolivia   |
| Lugar de muestreo:                            | Tarija                       |
| Fecha de muestreo:                            | 2014-11-09                   |
| Responsable(s) del muestreo:                  | André Keri Ugarte            |
| Fecha de recepción de la muestra              | 2014-12-11                   |
| Fecha de ejecución del ensayo:                | Del 2014-12-11 al 2014-12-19 |
| Caracterización de la muestra:                | Repollo fresco: Muestra 1    |
| Tipo de muestra:                              | Puntual                      |
| Envase:                                       | Plástico                     |
| Código CEANID:                                | 893 FQ 796                   |

| Parámetro               | Técnica                 | Unidad | Muestra 1<br>893 FQ 796 |
|-------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| Acidez(como ac.citrico) | NB 454-81               | %      | 0,052                   |
| Cenizas                 | NB 075-74               | %      | 0,52                    |
| Fibra                   | Manual tec.CEANID       | %      | 1,62                    |
| Materia grasa           | Enc. Química Industrial | %      | 0,41                    |
| Humedad                 | NB 074-2000             | %      | 91,97                   |
| Proteína total (Nx6,25) | NB 466-81               | %      | 0,67                    |

NB= Norma Boliviana

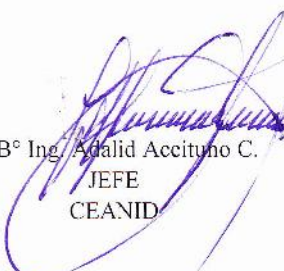
NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

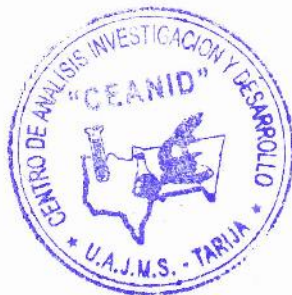
Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

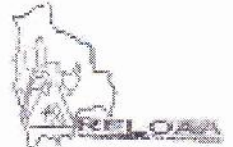
Tarija, 19 de diciembre 2014

  
 Lic. Asabel Cossio Sánchez  
 RESPONSABLE DE CALIDAD  
 CEANID

  
 V°B° Ing. Adalid Accituno C.  
 JEFE  
 CEANID

c.c. Arch.





AL-382/14

**INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO**

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Cliente:                                      | André Keri Ugarte                  |
| Solicitante:                                  | André Keri Ugarte                  |
| Dirección del cliente:                        | Barrio Miraflores s/n              |
| Procedencia: localidad/provincia/departamento | Tarija - Cercado - Bolivia         |
| Lugar de muestreo:                            | Tarija                             |
| Fecha de muestreo:                            | 2014-11-09                         |
| Responsable(s) del muestreo:                  | André Keri Ugarte                  |
| Fecha de recepción de la muestra              | 2014-12-11                         |
| Fecha de ejecución del ensayo:                | Del 2014-12-11 al 2014-12-19       |
| Caracterización de la muestra:                | Chucrut al 3% de Na Cl : Muestra 2 |
| Tipo de muestra:                              | Puntual                            |
| Envase:                                       | Plástico                           |
| Código CEANID:                                | 894 MB 257                         |

| Parámetro                     | Técnica  | Unidad | Muestra 2<br>894 MB 257 |
|-------------------------------|----------|--------|-------------------------|
| Coliformes totales            | NB 32005 | %      | < 10                    |
| Coliformes termoresistentes   | NB 32005 | %      | < 10                    |
| Bacterias aeróbicas mesófilas | NB 32003 | %      | 8,0 x 10 <sup>1</sup>   |

NB= Norma Boliviana

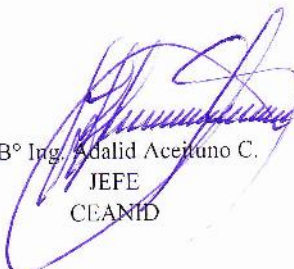
NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

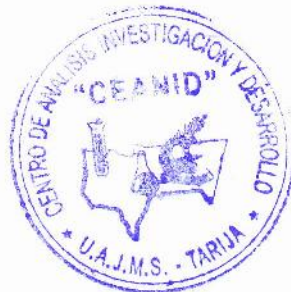
Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 19 de diciembre 2014

  
 Lic. Isabel Cossio Sanchez  
 RESPONSABLE DE CALIDAD  
 CEANID

  
 V°B° Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID



c.c. Arch.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentos "SENASAG"



AL-095/15

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Cliente:                                      | André Keri Ugarte                    |
| Solicitante:                                  | André Keri Ugarte                    |
| Dirección del cliente:                        | Barrio Miraflores s/n                |
| Procedencia: localidad/provincia/departamento | Tarija - Cercado - Bolivia           |
| Lugar de muestreo:                            | Tarija                               |
| Fecha de muestreo:                            | 2015-01-15                           |
| Responsable(s) del muestreo:                  | André Keri Ugarte                    |
| Fecha de recepción de la muestra              | 2015-03-31                           |
| Fecha de ejecución del ensayo:                | Del 2015-03-31 al 2015-04-10         |
| Caracterización de la muestra:                | Chucrut producto final 1 : Muestra 1 |
| Tipo de muestra:                              | Puntual                              |
| Envase:                                       | Plástico                             |
| Código CEANID:                                | 199 FQ 138 MB 124                    |

| Parámetro                     | Técnica                 | Unidad | Muestra 1<br>199 FQ 138 MB 124 |
|-------------------------------|-------------------------|--------|--------------------------------|
| Acidez (como ac. cítrico)     | NB 454-81               | %      | 0.51                           |
| Cenizas                       | NB 075-74               | %      | 2.50                           |
| Fibra                         | Manual tec. CEANID      | %      | 1.69                           |
| Materia grasa                 | Enc. Química Industrial | %      | 0.03                           |
| Humedad                       | NB 074-2000             | %      | 89.18                          |
| Proteína total (Nx6.25)       | NB 466-81               | %      | 1.51                           |
| Coliformes totales            | NB 32005                | ufc/g  | < 10 (*)                       |
| Bacterias aeróbicas mesófilas | NB 32003                | ufc/g  | 4.2 x 10 <sup>-2</sup>         |

(\*) = No se observa desarrollo de colonias

NB= Norma Boliviana

NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 10 de abril de 2015

Ing. Jimena Duran Duran  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID

VºBº Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID



c.c. Arch.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentos "SENASAG"



AL-095/15

**INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO**

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Cliente:                                      | André Keri Ugarte                    |
| Solicitante:                                  | André Keri Ugarte                    |
| Dirección del cliente:                        | Barrio Miraflores s/n                |
| Procedencia: localidad/provincia/departamento | Tarija - Cercado - Bolivia           |
| Lugar de muestreo:                            | Tarija                               |
| Fecha de muestreo:                            | 2015-01-15                           |
| Responsable(s) del muestreo:                  | André Keri Ugarte                    |
| Fecha de recepción de la muestra              | 2015-03-31                           |
| Fecha de ejecución del ensayo:                | Del 2015-03-31 al 2015-04-10         |
| Caracterización de la muestra:                | Chucrut producto final 2 : Muestra 2 |
| Tipo de muestra:                              | Puntual                              |
| Envase:                                       | Plástico                             |
| Código CEANID:                                | 200 FQ 139 MB 125                    |

| Parámetro                    | Técnica                 | Unidad | Muestra 2<br>200 FQ 139 MB 125 |
|------------------------------|-------------------------|--------|--------------------------------|
| Acidez(como ac.citrico)      | NB 454-81               | %      | 1.02                           |
| Cenizas                      | NB 075-74               | %      | 2.59                           |
| Fibra                        | Manual tec.CEANID       | %      | 1.88                           |
| Materia grasa                | Enc. Química Industrial | %      | 0.03                           |
| Humedad                      | NB 074-2000             | %      | 89.67                          |
| Proteína total (Nx6,25)      | NB 466-81               | %      | 1.60                           |
| Coliformes totales           | NB 32005                | ufc/g  | < 10 (*)                       |
| Bacterias aeróbias mesófilas | NB 32003                | ufc/g  | 2.0 x 10 <sup>1</sup>          |

(\*) = No se observa desarrollo de colonias

NB - Norma Boliviana

NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 10 de abril de 2015

Ing. Jimena Duran Duran  
 TECNICO ANALISTA  
 CEANID

VºBº Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID



c.c. Arch.



AL-382/14

**INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO**

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Cliente:                                      | André Keri Ugarte                  |
| Solicitante:                                  | André Keri Ugarte                  |
| Dirección del cliente:                        | Barrio Miraflores s/n              |
| Procedencia: localidad/provincia/departamento | Tarija - Cercado - Bolivia         |
| Lugar de muestreo:                            | Tarija                             |
| Fecha de muestreo:                            | 2014-11-09                         |
| Responsable(s) del muestreo:                  | André Keri Ugarte                  |
| Fecha de recepción de la muestra              | 2014-12-11                         |
| Fecha de ejecución del ensayo:                | Del 2014-12-11 al 2014-12-19       |
| Caracterización de la muestra:                | Chucrut al 2% de Na Cl : Muestra 3 |
| Tipo de muestra:                              | Puntual                            |
| Envase:                                       | Plástico                           |
| Código CEANID:                                | 894 MB 257                         |

| Parámetro                     | Técnica  | Unidad | Muestra 3<br>894 MB 257 |
|-------------------------------|----------|--------|-------------------------|
| Coliformes totales            | NB 32005 | %      | < 10                    |
| Coliformes termoresistentes   | NB 32005 | %      | < 10                    |
| Bacterias aeróbicas mesófilas | NB 32003 | %      | 4,6 x 10 <sup>2</sup>   |

NB= Norma Boliviana

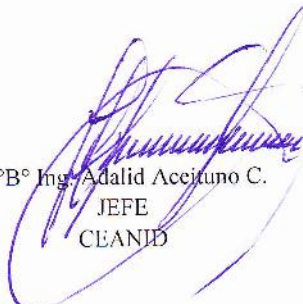
NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 19 de diciembre 2014

  
 Lic. Isabel Cossio Sánchez  
 RESPONSABLE DE CALIDAD  
 CEANID

  
 V°B° Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID



c.c. Arch.

1

Boleta de evaluación sensorial

Escala hedónica

Nombre: CAMILA BECÉS MAIMANI TEJERINA Fecha: 12/03/15 Producto: CRUCROC

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 7     | 6    | 8       | 7     | 7      | 7            | 7                     |
| 2       | 6     | 4    | 4       | 2     | 2      | 4            | 3                     |
| 3       | 2     | 4    | 7       | 5     | 3      | 5            | 4                     |
| 4       | 5     | 7    | 8       | 6     | 8      | 7            | 7                     |
| 5       | 7     | 6    | 6       | 4     | 5      | 5            | 6                     |
| 6       | 7     | 7    | 6       | 7     | 7      | 7            | 7                     |
| 7       | 7     | 8    | 8       | 8     | 7      | 8            | 7                     |
| 8       | 8     | 8    | 7       | 7     | 7      | 4            | 7                     |
| 9       | 8     | 4    | 7       | 7     | 4      | 7            | 7                     |
| 10      | 4     | 7    | 7       | 4     | 8      | 7            | 7                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

Boleta de evaluación sensorial

Escala hedónica

Nombre: *Maria Andrea Vaca C.*

Fecha: *12/03/15*

Producto: *Chucru*

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 7     | 9    | 5       | 5     | 7      | 6            | 6                     |
| 2       | 6     | 6    | 7       | 7     | 6      | 5            | 4                     |
| 3       | 5     | 7    | 6       | 6     | 5      | 7            | 5                     |
| 4       | 6     | 4    | 4       | 4     | 5      | 6            | 4                     |
| 5       | 5     | 3    | 5       | 4     | 2      | 3            | 3                     |
| 6       | 4     | 7    | 4       | 6     | 5      | 6            | 5                     |
| 7       | 5     | 6    | 6       | 5     | 4      | 6            | 6                     |
| 8       | 4     | 5    | 5       | 4     | 3      | 3            | 4                     |
| 9       | 8     | 7    | 7       | 7     | 8      | 9            | 8                     |
| 10      | 4     | 6    | 7       | 6     | 4      | 7            | 5                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

## Boleta de evaluación sensorial

Escala hedónica

Nombre: Marcela Terán V.

Fecha: 12 marzo 2015

Producto: Chucio k

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 4     | 5    | 7       | 6     | 5      | 7            | 7                     |
| 2       | 5     | 5    | 7       | 6     | 5      | 6            | 6                     |
| 3       | 7     | 7    | 7       | 8     | 6      | 8            | 7                     |
| 4       | 5     | 4    | 4       | 2     | 3      | 2            | 3                     |
| 5       | 4     | 4    | 3       | 4     | 6      | 5            | 4                     |
| 6       | 4     | 5    | 6       | 4     | 4      | 3            | 3                     |
| 7       | 4     | 3    | 5       | 5     | 4      | 5            | 5                     |
| 8       | 6     | 5    | 4       | 1     | 1      | 1            | 2                     |
| 9       | 8     | 2    | 5       | 4     | 3      | 4            | 4                     |
| 10      | 4     | 5    | 6       | 4     | 5      | 5            | 3                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |



Boleta de evaluación sensorial

Escala hedónica

Nombre:

Fecha:

Producto:

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor        | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|--------------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 7     | 8    | 8       | 7            | 7      | 8            | 7,5                   |
| 2       | 7     | 7    | 8       | 7            | 6      | 8            | 7                     |
| 3       | 7     | 7    | 8       | 7            | 7      | 8            | 7                     |
| 4       | 7     | 7    | 8       | 6            | 7      | 8            | 7                     |
| 5       | 7     | 7    | 8       | 7            | 7      | 7            | 7                     |
| 6       | 7     | 7    | 8       | <del>8</del> | 7      | 7            | <del>8</del>          |
| 7       | 7     | 7    | 8       | 7            | 7      | 8            | 7,5                   |
| 8       | 7     | 7    | 8       | 7            | 7      | 7            | 7                     |
| 9       | 7     | 7    | 8       | 7            | 7      | 7            | 7                     |
| 10      | 7     | 7    | 7       | 6            | 7      | 7            | 6                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

Boleta de evaluación sensorial

5

Escala hedónica

Nombre: *Mavis Tejerina Velasco* Fecha: *12-03-15* Producto: *CHOCRUC*

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 8     | 7    | 8       | 9     | 8      | 9            | 8                     |
| 2       | 7     | 7    | 7       | 8     | 7      | 8            | 7                     |
| 3       | 6     | 3    | 7       | 6     | 5      | 7            | 7                     |
| 4       | 5     | 3    | 6       | 2     | 4      | 6            | 5                     |
| 5       | 4     | 1    | 4       | 2     | 2      | 5            | 5                     |
| 6       | 6     | 7    | 7       | 8     | 3      | 5            | 7                     |
| 7       | 7     | 6    | 8       | 8     | 4      | 7            | 7                     |
| 8       | 7     | 7    | 8       | 8     | 7      | 7            | 7                     |
| 9       | 8     | 8    | 7       | 8     | 8      | 8            | 8                     |
| 10      | 7     | 8    | 6       | 4     | 5      | 6            | 6                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

Boleta de evaluación sensorial

6

Escala hedónica

Nombre: Mariela Vargas Mendoza

Fecha: 12/03/14

Producto: chocrut

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 5     | 5    | 7       | 6     | 7      | 7            | 6                     |
| 2       | 6     | 5    | 6       | 7     | 6      | 6            | 5                     |
| 3       | 6     | 4    | 5       | 6     | 5      | 6            | 6                     |
| 4       | 7     | 6    | 6       | 5     | 4      | 6            | 7                     |
| 5       | 8     | 6    | 7       | 6     | 8      | 7            | 8                     |
| 6       | 6     | 5    | 6       | 6     | 5      | 5            | 6                     |
| 7       | 6     | 7    | 6       | 5     | 6      | 5            | 6                     |
| 8       | 5     | 8    | 7       | 6     | 7      | 6            | 7                     |
| 9       | 8     | 7    | 7       | 6     | 7      | 7            | 7                     |
| 10      | 6     | 6    | 7       | 8     | 7      | 6            | 7                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

## Boleta de evaluación sensorial

7

## Escala hedónica

Nombre: Rosario Diaz De Diópeza M. Fecha: 12/03/15 Producto: Chucrut

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 6     | 8    | 5       | 7     | 6      | 8            | 7                     |
| 2       | 6     | 2    | 5       | 4     | 3      | 5            | 4                     |
| 3       | 6     | 6    | 6       | 6     | 6      | 4            | 7                     |
| 4       | 8     | 8    | 8       | 7     | 7      | 7            | 8                     |
| 5       | 7     | 6    | 8       | 6     | 4      | 8            | 7                     |
| 6       | 8     | 7    | 6       | 6     | 4      | 4            | 5                     |
| 7       | 7     | 8    | 5       | 7     | 5      | 4            | 6                     |
| 8       | 6     | 6    | 7       | 8     | 9      | 8            | 8                     |
| 9       | 9     | 9    | 8       | 9     | 9      | 9            | 9                     |
| 10      | 5     | 7    | 7       | 7     | 7      | 7            | 7                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

## Boleta de evaluación sensorial

8

## Escala hedónica

Nombre: Carmen Otendo Franco Fecha: 12-03-015 Producto: Chucruc

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 6     | 5    | 4       | 3     | 2      | 4            | 3                     |
| 2       | 6     | 4    | 4       | 3     | 3      | 7            | 6                     |
| 3       | 6     | 8    | 7       | 6     | 7      | 6            | 8                     |
| 4       | 8     | 8    | 8       | 8     | 8      | 8            | 8                     |
| 5       | 8     | 5    | 3       | 6     | 6      | 6            | 7                     |
| 6       | 8     | 7    | 6       | 6     | 5      | 7            | 7                     |
| 7       | 3     | 9    | 7       | 8     | 8      | 7            | 8                     |
| 8       | 8     | 8    | 6       | 7     | 8      | 9            | 8                     |
| 9       | 9     | 8    | 8       | 8     | 7      | 6            | 7                     |
| 10      | 6     | 7    | 8       | 8     | 8      | 7            | 8                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

9

Boleta de evaluación sensorial

Escala hedónica

Nombre: Keyla Gabriela Tania Ortega      Fecha: 12-03-015      Producto: CHUCRUX

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 7     | 7    | 6       | 4     | 5      | 4            | 5                     |
| 2       | 6     | 6    | 7       | 4     | 4      | 3            | 6                     |
| 3       | 7     | 7    | 6       | 4     | 4      | 5            | 6                     |
| 4       | 8     | 8    | 8       | 8     | 8      | 8            | 8                     |
| 5       | 8     | 4    | 6       | 2     | 4      | 4            | 5                     |
| 6       | 7     | 4    | 6       | 4     | 4      | 5            | 5                     |
| 7       | 7     | 4    | 6       | 4     | 3      | 5            | 5                     |
| 8       | 7     | 5    | 7       | 7     | 6      | 5            | 7                     |
| 9       | 6     | 8    | 7       | 7     | 6      | 6            | 8                     |
| 10      | 6     | 4    | 7       | 8     | 7      | 7            | 8                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

10

## Boleta de evaluación sensorial

## Escala hedónica

Nombre: Mary Luz Tarraga Ortiz

Fecha: 12-03-15

Producto: Chucrut

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 5     | 6    | 6       | 6     | 5      | 4            | 6                     |
| 2       | 7     | 6    | 6       | 5     | 4      | 6            | 7                     |
| 3       | 7     | 5    | 7       | 7     | 6      | 8            | 7                     |
| 4       | 4     | 3    | 5       | 4     | 3      | 5            | 5                     |
| 5       | 6     | 4    | 5       | 4     | 4      | 5            | 4                     |
| 6       | 5     | 3    | 5       | 3     | 4      | 5            | 4                     |
| 7       | 5     | 3    | 5       | 3     | 5      | 6            | 3                     |
| 8       | 5     | 4    | 5       | 4     | 3      | 5            | 4                     |
| 9       | 6     | 3    | 4       | 2     | 4      | 4            | 2                     |
| 10      | 5     | 6    | 6       | 6     | 6      | 7            | 7                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

11

## Boleta de evaluación sensorial

### Escala hedónica

Nombre: *Ximena Méndez Fernández*

Fecha: *12 de Marzo 2015*

Producto: *Chucrut*

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 7     | 8    | 5       | 7     | 8      | 8            | 7                     |
| 2       | 7     | 7    | 7       | 7     | 6      | 8            | 8                     |
| 3       | 7     | 6    | 7       | 6     | 8      | 7            | 6                     |
| 4       | 6     | 6    | 7       | 6     | 5      | 4            | 5                     |
| 5       | 7     | 7    | 7       | 7     | 7      | 7            | 7                     |
| 6       | 7     | 6    | 7       | 7     | 6      | 7            | 7                     |
| 7       | 7     | 7    | 8       | 7     | 6      | 7            | 7                     |
| 8       | 6     | 7    | 6       | 6     | 6      | 5            | 5                     |
| 9       | 8     | 7    | 6       | 6     | 6      | 6            | 6                     |
| 10      | 6     | 6    | 7       | 6     | 7      | 6            | 6                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |



12

### Boleta de evaluación sensorial

#### Escala hedónica

Nombre: Helen Rocio Ayzama Huanca      Fecha: 12/03/15      Producto: Churros

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 6     | 5    | 7       | 7     | 4      | 5            | 5                     |
| 2       | 5     | 5    | 4       | 6     | 4      | 6            | 5                     |
| 3       | 6     | 5    | 7       | 4     | 3      | 5            | 4                     |
| 4       | 7     | 6    | 5       | 7     | 7      | 7            | 7                     |
| 5       | 4     | 5    | 4       | 4     | 3      | 4            | 4                     |
| 6       | 5     | 6    | 6       | 7     | 6      | 5            | 6                     |
| 7       | 6     | 7    | 5       | 6     | 7      | 6            | 6                     |
| 8       | 8     | 7    | 7       | 8     | 7      | 7            | 8                     |
| 9       | 8     | 6    | 8       | 6     | 6      | 6            | 7                     |
| 10      | 5     | 5    | 6       | 5     | 4      | 4            | 4                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

43

Boleta de evaluación sensorial

Escala hedónica

Nombre: Karen Gaisbert R.

Fecha: 12/03/15

Producto: Chocrut

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 5     | 6    | 3       | 2     | 2      | 4            | 2                     |
| 2       | 5     | 5    | 3       | 3     | 3      | 4            | 2                     |
| 3       | 5     | 7    | 7       | 4     | 5      | 4            | 4                     |
| 4       | 7     | 7    | 8       | 6     | 7      | 7            | 7                     |
| 5       | 7     | 8    | 8       | 7     | 6      | 7            | 7                     |
| 6       | 3     | 7    | 8       | 7     | 8      | 8            | 7                     |
| 7       | 6     | 8    | 8       | 8     | 8      | 7            | 7                     |
| 8       | 6     | 8    | 2       | 6     | 5      | 7            | 5                     |
| 9       | 9     | 8    | 8       | 4     | 2      | 5            | 5                     |
| 10      | 3     | 7    | 8       | 4     | 4      | 2            | 5                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

14

Boleta de evaluación sensorial

Escala hedónica

Nombre: Claudia Flores Vilca Fecha: 12/03/2014 Producto: Chocrot

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 6     | 6    | 8       | 4     | 8      | 8            | 7                     |
| 2       | 6     | 5    | 7       | 7     | 8      | 7            | 7                     |
| 3       | 6     | 7    | 8       | 7     | 8      | 4            | 7                     |
| 4       | 6     | 4    | 7       | 6     | 8      | 4            | 4                     |
| 5       | 7     | 6    | 7       | 6     | 4      | 4            | 6                     |
| 6       | 6     | 4    | 8       | 6     | 8      | 8            | 8                     |
| 7       | 6     | 8    | 7       | 8     | 8      | 8            | 7                     |
| 8       | 6     | 6    | 6       | 4     | 4      | 4            | 4                     |
| 9       | 8     | 8    | 8       | 6     | 4      | 6            | 5                     |
| 10      | 4     | 6    | 8       | 3     | 3      | 4            | 4                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

15

## Boleta de evaluación sensorial

## Escala hedónica

Nombre: Carla Jasmine Mendez A. Fecha: 12/03/15

Producto: chuerot

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 6     | 5    | 5       | 6     | 8      | 7            | 6                     |
| 2       | 5     | 5    | 4       | 5     | 5      | 6            | 5                     |
| 3       | 6     | 7    | 5       | 5     | 4      | 5            | 5                     |
| 4       | 5     | 5    | 6       | 6     | 4      | 5            | 5                     |
| 5       | 7     | 6    | 6       | 5     | 5      | 6            | 6                     |
| 6       | 6     | 5    | 6       | 6     | 5      | 6            | 6                     |
| 7       | 6     | 6    | 6       | 5     | 7      | 5            | 6                     |
| 8       | 6     | 5    | 6       | 5     | 4      | 6            | 5                     |
| 9       | 7     | 6    | 8       | 7     | 4      | 6            | 7                     |
| 10      | 5     | 6    | 6       | 5     | 7      | 6            | 6                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

16

## Boleta de evaluación sensorial

## Escala hedónica

Nombre: *Jessica P. Medina C.* Fecha: *12-03-015* Producto: *Chocru+*

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 6     | 5    | 7       | 6     | 5      | 4            | 6                     |
| 2       | 7     | 6    | 7       | 5     | 5      | 4            | 7                     |
| 3       | 5     | 4    | 5       | 5     | 4      | 5            | 5                     |
| 4       | 6     | 5    | 5       | 6     | 6      | 5            | 6                     |
| 5       | 7     | 6    | 7       | 7     | 5      | 6            | 7                     |
| 6       | 4     | 5    | 5       | 6     | 6      | 6            | 6                     |
| 7       | 4     | 5    | 5       | 4     | 4      | 5            | 4                     |
| 8       | 4     | 5    | 5       | 4     | 3      | 4            | 4                     |
| 9       | 6     | 4    | 7       | 6     | 4      | 5            | 6                     |
| 10      | 5     | 3    | 4       | 5     | 3      | 5            | 5                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

17

## Boleta de evaluación sensorial

## Escala hedónica

Nombre: Cynthia Soela Anachuri Fecha: 12-03-15 Producto: Chucrut

| Muestra | Color | Olor | Textura | Sabor | Acidez | Nivel de sal | Aceptabilidad general |
|---------|-------|------|---------|-------|--------|--------------|-----------------------|
| 1       | 7     | 7    | 5       | 6     | 6      | 7            | 6                     |
| 2       | 6     | 6    | 5       | 5     | 4      | 6            | 5                     |
| 3       | 5     | 6    | 6       | 7     | 3      | 7            | 6                     |
| 4       | 6     | 5    | 7       | 4     | 3      | 4            | 4                     |
| 5       | 7     | 4    | 7       | 5     | 5      | 5            | 5                     |
| 6       | 6     | 6    | 6       | 5     | 4      | 5            | 6                     |
| 7       | 7     | 6    | 7       | 6     | 5      | 4            | 5                     |
| 8       | 6     | 5    | 5       | 4     | 4      | 4            | 4                     |
| 9       | 7     | 7    | 7       | 7     | 7      | 8            | 8                     |
| 10      | 5     | 6    | 4       | 6     | 6      | 6            | 7                     |

| Puntuación | Atributo                   |
|------------|----------------------------|
| 9          | Me gusta muchísimo         |
| 8          | Me gusta mucho             |
| 7          | Me gusta moderadamente     |
| 6          | Me gusta poco              |
| 5          | No me gusta ni me disgusta |
| 4          | Me disgusta poco           |
| 3          | Me disgusta moderadamente  |
| 2          | Me disgusta mucho          |
| 1          | Me disgusta muchísimo      |

## ANEXO C

### SEGUIMIENTO DE LA FERMENTACIÓN DEL CHUCRUT

Se presenta a continuación el cuadro general del seguimiento de las corridas fermentativas, como también los resultados para cada muestra de los niveles de pH, volumen de NaOH gastado en la titulación, factor del NaOH y la equivalencia de la Acidez, expresada en % de ácido láctico:

Se aclara que se trabajó con dos muestras preparadas de NaOH 0,1N; la primera muestra tenía un factor de 0,96 y fue utilizada en las valoraciones de los primeros seis controles, en tanto que la segunda muestra con un factor de 0,78 es la que se tuvo que utilizar cuando se agotó la primera muestra de titulante.

Los cálculos realizados para las tablas correspondientes se basan en las siguientes relaciones:

$$V_{\text{muestra}} = 5 \text{ ml}$$

$$N_{\text{exacta}} = f \times N$$

$$\text{meq NaOH} = N_{\text{exacta}} \times V_{\text{NaOH}}$$

$$PM_{\text{Ac. Láctico}} = 90 \text{ g/mol} \quad Z_{\text{Ac. Láct}} = 1 \text{ meq/milim}$$

$$\text{meq Ac. Láct} = \text{meq NaOH}$$

$$m_{\text{Ac. Láct}} = (\text{meq Ac. Láct}) \times 90/5 \times 100$$



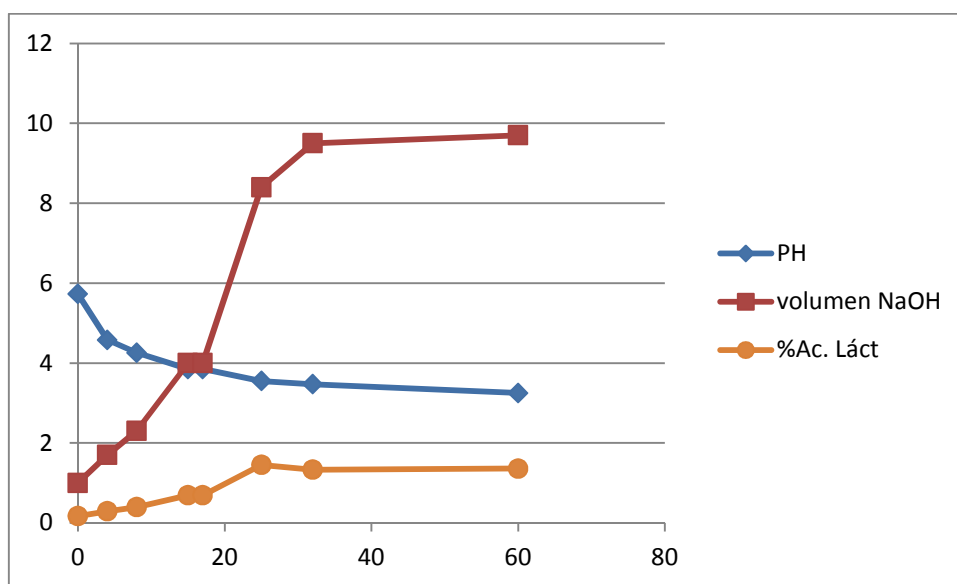


Tabla C.2.- Seguimiento Fermentación Muestra 1a.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,73 | 1            | 0,096    | 0,096    | 0,00864     | 0,1728    |
| 4           | 4,58 | 1,7          | 0,096    | 0,1632   | 0,014688    | 0,29376   |
| 8           | 4,26 | 2,3          | 0,096    | 0,2208   | 0,019872    | 0,39744   |
| 15          | 3,85 | 4            | 0,096    | 0,384    | 0,03456     | 0,6912    |
| 17          | 3,85 | 4            | 0,096    | 0,384    | 0,03456     | 0,6912    |
| 25          | 3,55 | 8,4          | 0,096    | 0,8064   | 0,072576    | 1,45152   |
| 32          | 3,47 | 9,5          | 0,078    | 0,741    | 0,06669     | 1,3338    |
| 60          | 3,25 | 9,7          | 0,078    | 0,7566   | 0,068094    | 1,36188   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.1.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 1a



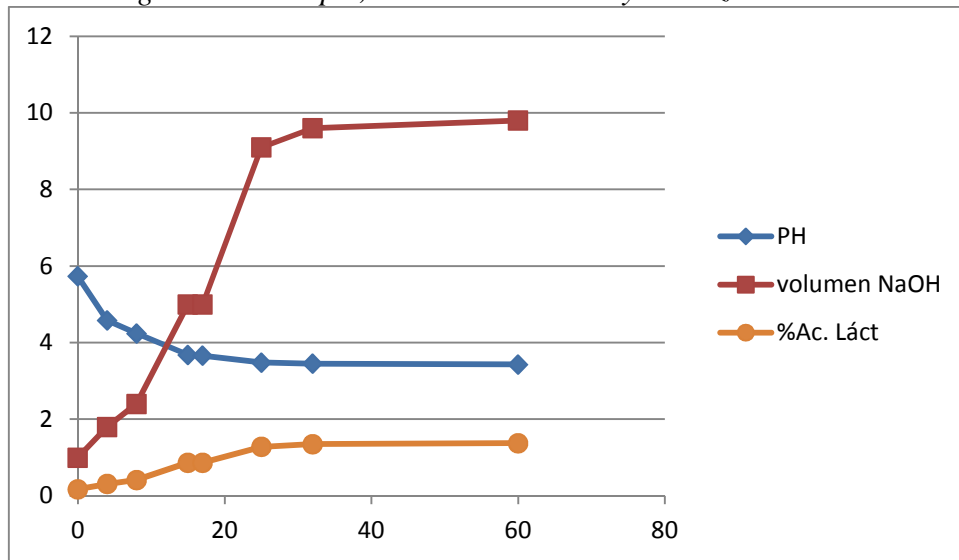
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.3.- Seguimiento Fermentación Muestra 1b.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,73 | 1            | 0,096    | 0,096    | 0,00864     | 0,1728    |
| 4           | 4,58 | 1,8          | 0,096    | 0,1728   | 0,015552    | 0,31104   |
| 8           | 4,24 | 2,4          | 0,096    | 0,2304   | 0,020736    | 0,41472   |
| 15          | 3,68 | 5            | 0,096    | 0,48     | 0,0432      | 0,864     |
| 17          | 3,66 | 5            | 0,096    | 0,48     | 0,0432      | 0,864     |
| 25          | 3,48 | 9,1          | 0,078    | 0,7098   | 0,063882    | 1,27764   |
| 32          | 3,45 | 9,6          | 0,078    | 0,7488   | 0,067392    | 1,34784   |
| 60          | 3,43 | 9,8          | 0,078    | 0,7644   | 0,068796    | 1,37592   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.2.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 1b



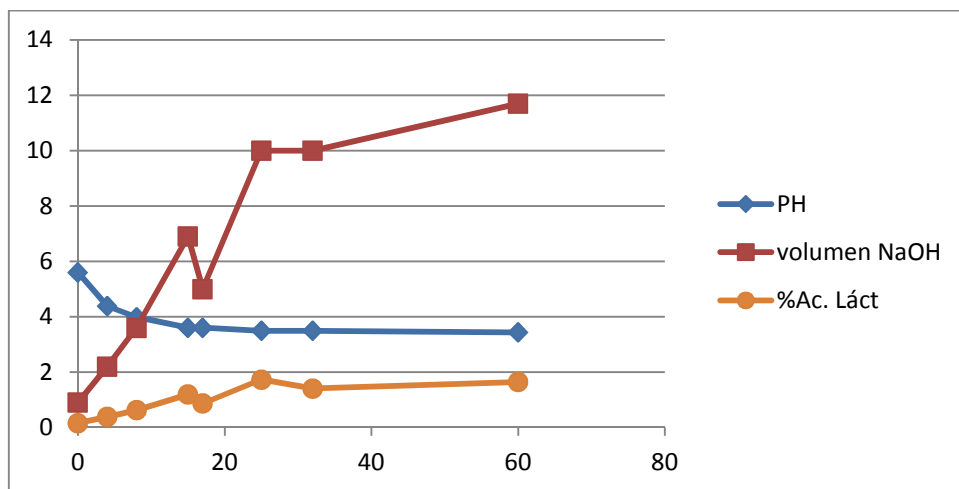
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.4.- Seguimiento Fermentación Muestra 2a

| tiempo días | pH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,6  | 0,9          | 0,096    | 0,0864   | 0,007776    | 0,15552   |
| 4           | 4,38 | 2,2          | 0,096    | 0,2112   | 0,019008    | 0,38016   |
| 8           | 3,98 | 3,6          | 0,096    | 0,3456   | 0,031104    | 0,62208   |
| 15          | 3,6  | 6,9          | 0,096    | 0,6624   | 0,059616    | 1,19232   |
| 17          | 3,6  | 5            | 0,096    | 0,48     | 0,0432      | 0,864     |
| 25          | 3,49 | 10           | 0,096    | 0,96     | 0,0864      | 1,728     |
| 32          | 3,49 | 10           | 0,078    | 0,78     | 0,0702      | 1,404     |
| 60          | 3,43 | 11,7         | 0,078    | 0,9126   | 0,082134    | 1,64268   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.3.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 2a



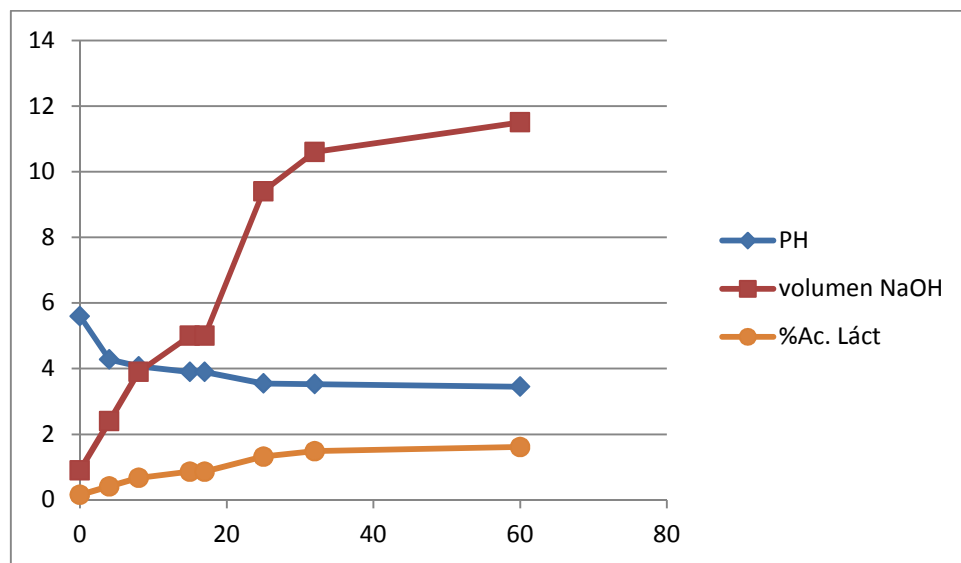
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.5.- Seguimiento Fermentación Muestra 2b.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,6  | 0,9          | 0,096    | 0,0864   | 0,007776    | 0,15552   |
| 4           | 4,28 | 2,4          | 0,096    | 0,2304   | 0,020736    | 0,41472   |
| 8           | 4,07 | 3,9          | 0,096    | 0,3744   | 0,033696    | 0,67392   |
| 15          | 3,9  | 5            | 0,096    | 0,48     | 0,0432      | 0,864     |
| 17          | 3,9  | 5            | 0,096    | 0,48     | 0,0432      | 0,864     |
| 25          | 3,55 | 9,4          | 0,078    | 0,7332   | 0,065988    | 1,31976   |
| 32          | 3,53 | 10,6         | 0,078    | 0,8268   | 0,074412    | 1,48824   |
| 60          | 3,45 | 11,5         | 0,078    | 0,897    | 0,08073     | 1,6146    |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.4.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 2b



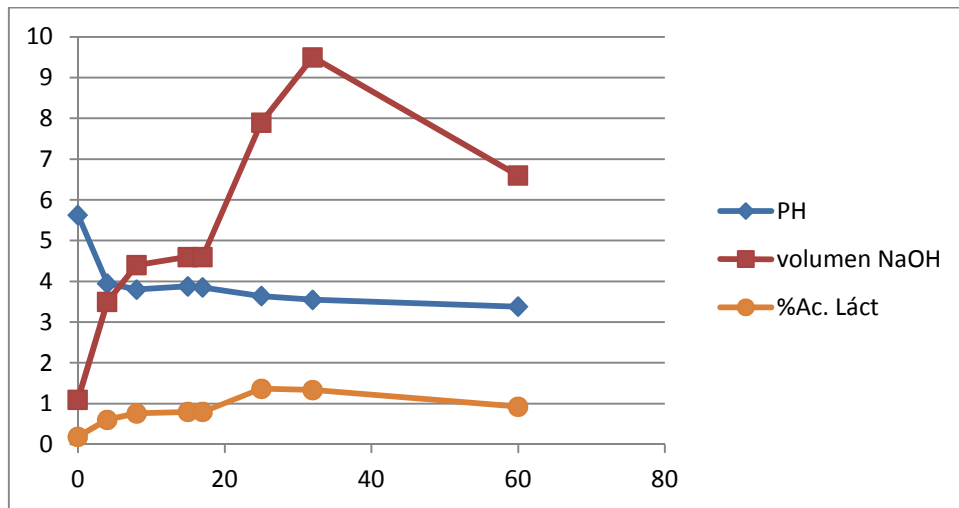
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.6.- Seguimiento Fermentación Muestra 3a.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,63 | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 4           | 3,95 | 3,5          | 0,096    | 0,336    | 0,03024     | 0,6048    |
| 8           | 3,8  | 4,4          | 0,096    | 0,4224   | 0,038016    | 0,76032   |
| 15          | 3,88 | 4,6          | 0,096    | 0,4416   | 0,039744    | 0,79488   |
| 17          | 3,85 | 4,6          | 0,096    | 0,4416   | 0,039744    | 0,79488   |
| 25          | 3,64 | 7,9          | 0,096    | 0,7584   | 0,068256    | 1,36512   |
| 32          | 3,55 | 9,5          | 0,078    | 0,741    | 0,06669     | 1,3338    |
| 60          | 3,38 | 6,6          | 0,078    | 0,5148   | 0,046332    | 0,92664   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.5.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 3a



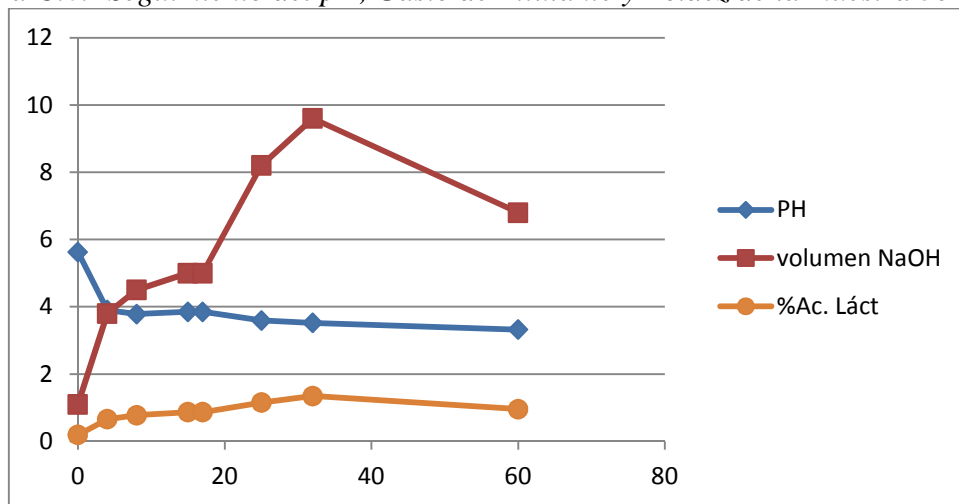
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.7.- Seguimiento Fermentación Muestra 3b.-

| tiempo días | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,63 | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 4           | 3,9  | 3,8          | 0,096    | 0,3648   | 0,032832    | 0,65664   |
| 8           | 3,78 | 4,5          | 0,096    | 0,432    | 0,03888     | 0,7776    |
| 15          | 3,85 | 5            | 0,096    | 0,48     | 0,0432      | 0,864     |
| 17          | 3,85 | 5            | 0,096    | 0,48     | 0,0432      | 0,864     |
| 25          | 3,59 | 8,2          | 0,078    | 0,6396   | 0,057564    | 1,15128   |
| 32          | 3,52 | 9,6          | 0,078    | 0,7488   | 0,067392    | 1,34784   |
| 60          | 3,32 | 6,8          | 0,078    | 0,5304   | 0,047736    | 0,95472   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.6.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 3b



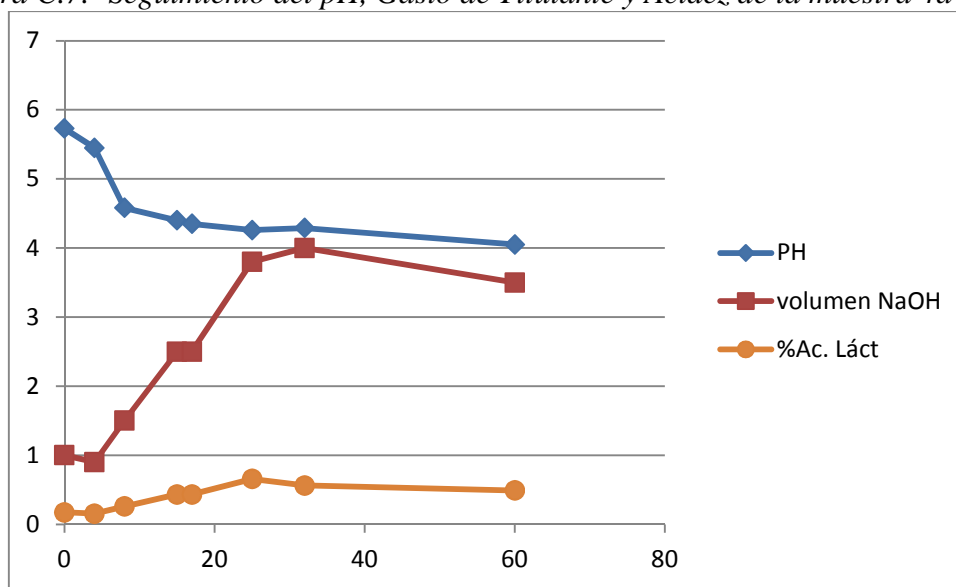
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.8.- Seguimiento Fermentación Muestra 4a.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,73 | 1            | 0,096    | 0,096    | 0,00864     | 0,1728    |
| 4           | 5,45 | 0,9          | 0,096    | 0,0864   | 0,007776    | 0,15552   |
| 8           | 4,58 | 1,5          | 0,096    | 0,144    | 0,01296     | 0,2592    |
| 15          | 4,4  | 2,5          | 0,096    | 0,24     | 0,0216      | 0,432     |
| 17          | 4,35 | 2,5          | 0,096    | 0,24     | 0,0216      | 0,432     |
| 25          | 4,26 | 3,8          | 0,096    | 0,3648   | 0,032832    | 0,65664   |
| 32          | 4,29 | 4            | 0,078    | 0,312    | 0,02808     | 0,5616    |
| 60          | 4,05 | 3,5          | 0,078    | 0,273    | 0,02457     | 0,4914    |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.7.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 4a



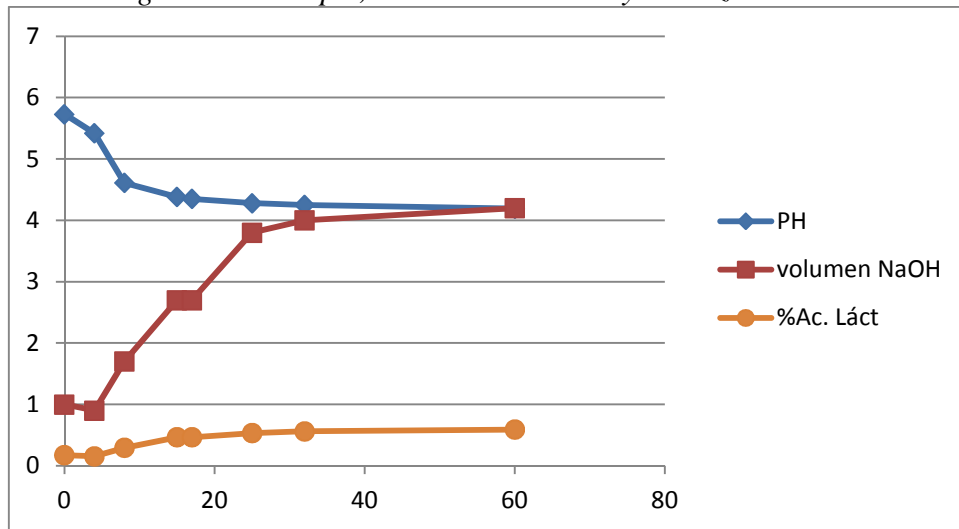
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.9.- Seguimiento Fermentación Muestra 4b.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,73 | 1            | 0,096    | 0,096    | 0,00864     | 0,1728    |
| 4           | 5,42 | 0,9          | 0,096    | 0,0864   | 0,007776    | 0,15552   |
| 8           | 4,61 | 1,7          | 0,096    | 0,1632   | 0,014688    | 0,29376   |
| 15          | 4,38 | 2,7          | 0,096    | 0,2592   | 0,023328    | 0,46656   |
| 17          | 4,35 | 2,7          | 0,096    | 0,2592   | 0,023328    | 0,46656   |
| 25          | 4,28 | 3,8          | 0,078    | 0,2964   | 0,026676    | 0,53352   |
| 32          | 4,25 | 4            | 0,078    | 0,312    | 0,02808     | 0,5616    |
| 60          | 4,19 | 4,2          | 0,078    | 0,3276   | 0,029484    | 0,58968   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.8.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 4b



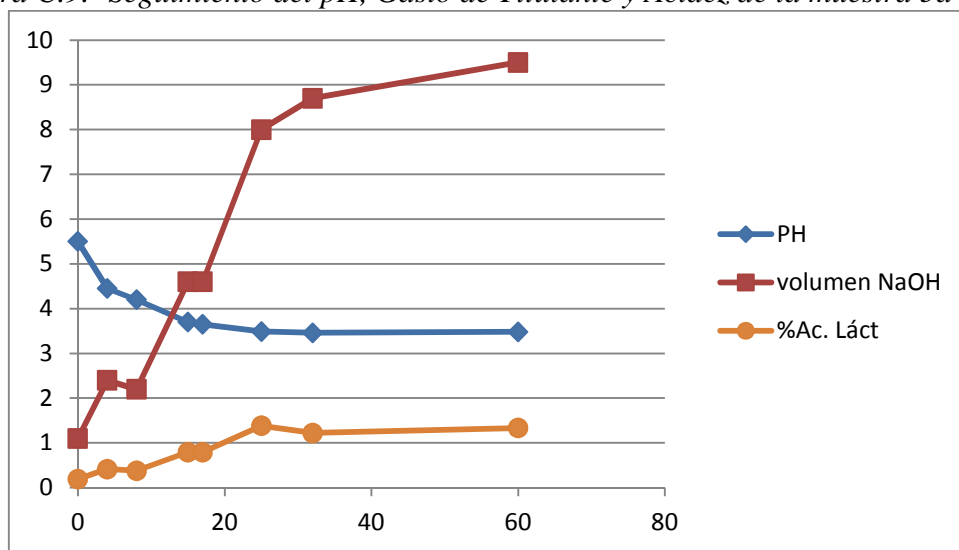
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.10.- Seguimiento Fermentación Muestra 5a.-

| tiempo días | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,5  | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 4           | 4,45 | 2,4          | 0,096    | 0,2304   | 0,020736    | 0,41472   |
| 8           | 4,2  | 2,2          | 0,096    | 0,2112   | 0,019008    | 0,38016   |
| 15          | 3,7  | 4,6          | 0,096    | 0,4416   | 0,039744    | 0,79488   |
| 17          | 3,65 | 4,6          | 0,096    | 0,4416   | 0,039744    | 0,79488   |
| 25          | 3,49 | 8            | 0,096    | 0,768    | 0,06912     | 1,3824    |
| 32          | 3,46 | 8,7          | 0,078    | 0,6786   | 0,061074    | 1,22148   |
| 60          | 3,48 | 9,5          | 0,078    | 0,741    | 0,06669     | 1,3338    |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.9.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 5a



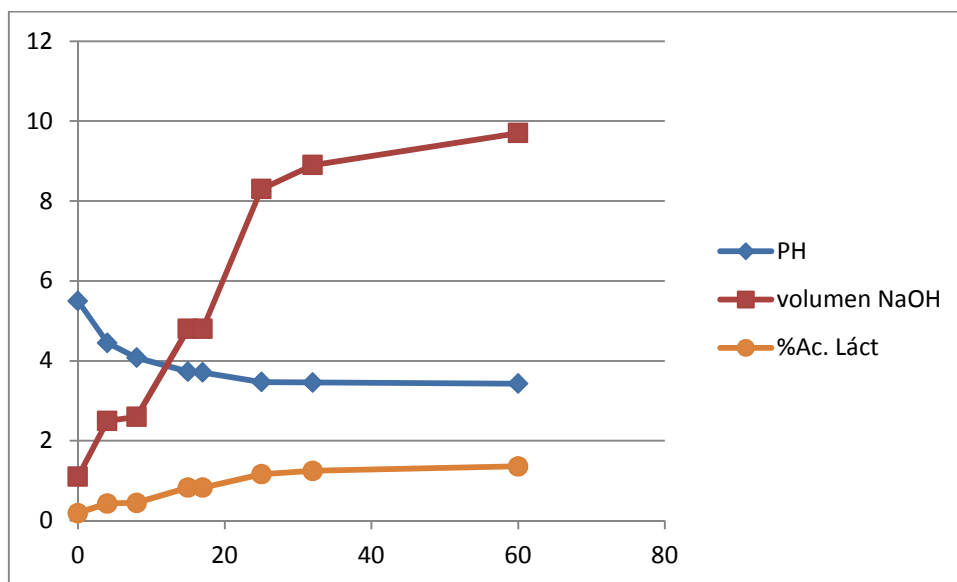
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.11.- Seguimiento Fermentación Muestra 5b.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,5  | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 4           | 4,45 | 2,5          | 0,096    | 0,24     | 0,0216      | 0,432     |
| 8           | 4,08 | 2,6          | 0,096    | 0,2496   | 0,022464    | 0,44928   |
| 15          | 3,73 | 4,8          | 0,096    | 0,4608   | 0,041472    | 0,82944   |
| 17          | 3,71 | 4,8          | 0,096    | 0,4608   | 0,041472    | 0,82944   |
| 25          | 3,47 | 8,3          | 0,078    | 0,6474   | 0,058266    | 1,16532   |
| 32          | 3,46 | 8,9          | 0,078    | 0,6942   | 0,062478    | 1,24956   |
| 60          | 3,43 | 9,7          | 0,078    | 0,7566   | 0,068094    | 1,36188   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.10.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 5b



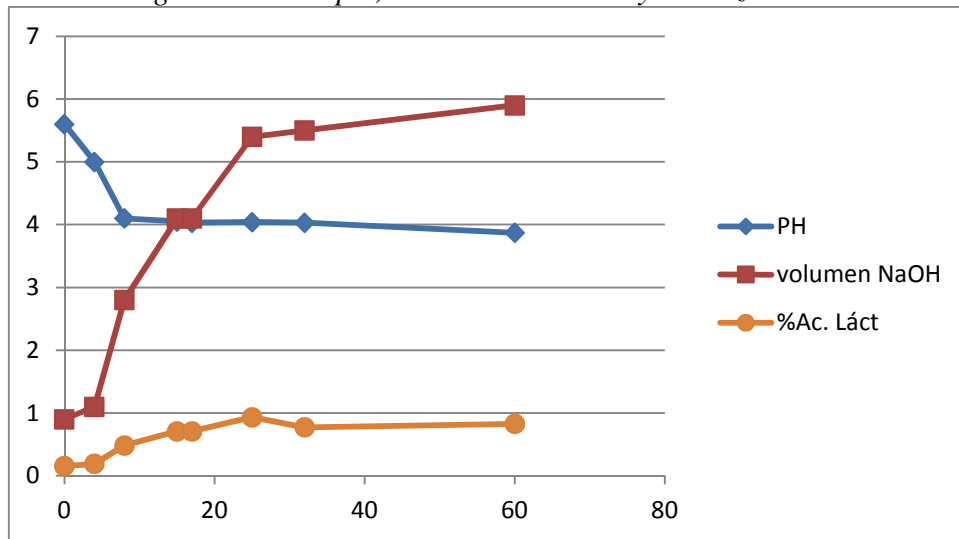
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.12.- Seguimiento Fermentación Muestra 6a.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,6  | 0,9          | 0,096    | 0,0864   | 0,007776    | 0,15552   |
| 4           | 5    | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 8           | 4,1  | 2,8          | 0,096    | 0,2688   | 0,024192    | 0,48384   |
| 15          | 4,05 | 4,1          | 0,096    | 0,3936   | 0,035424    | 0,70848   |
| 17          | 4,03 | 4,1          | 0,096    | 0,3936   | 0,035424    | 0,70848   |
| 25          | 4,04 | 5,4          | 0,096    | 0,5184   | 0,046656    | 0,93312   |
| 32          | 4,03 | 5,5          | 0,078    | 0,429    | 0,03861     | 0,7722    |
| 60          | 3,87 | 5,9          | 0,078    | 0,4602   | 0,041418    | 0,82836   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.11.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 6a



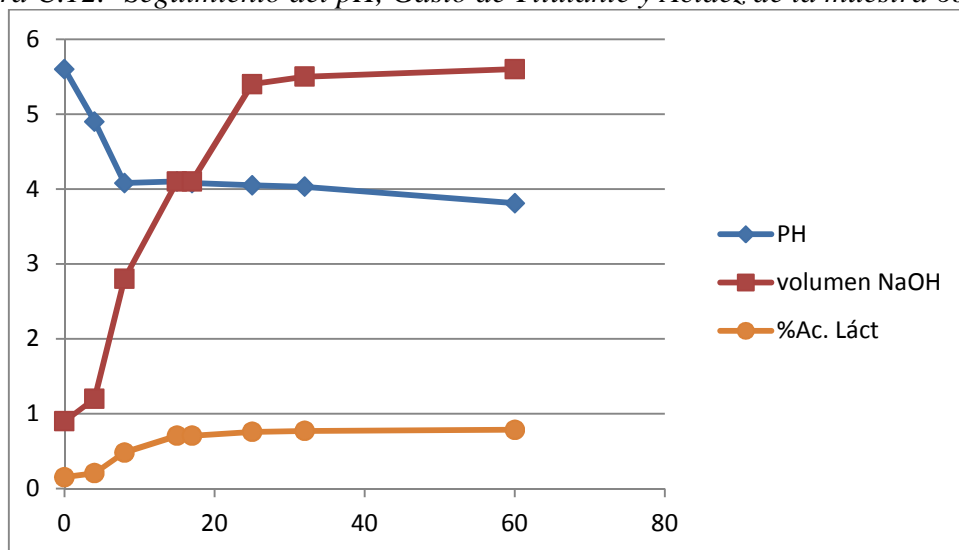
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.13.- Seguimiento Fermentación Muestra 6b.-

| tiempo días | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,6  | 0,9          | 0,096    | 0,0864   | 0,007776    | 0,15552   |
| 4           | 4,9  | 1,2          | 0,096    | 0,1152   | 0,010368    | 0,20736   |
| 8           | 4,08 | 2,8          | 0,096    | 0,2688   | 0,024192    | 0,48384   |
| 15          | 4,1  | 4,1          | 0,096    | 0,3936   | 0,035424    | 0,70848   |
| 17          | 4,08 | 4,1          | 0,096    | 0,3936   | 0,035424    | 0,70848   |
| 25          | 4,05 | 5,4          | 0,078    | 0,4212   | 0,037908    | 0,75816   |
| 32          | 4,03 | 5,5          | 0,078    | 0,429    | 0,03861     | 0,7722    |
| 60          | 3,81 | 5,6          | 0,078    | 0,4368   | 0,039312    | 0,78624   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.12.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 6b



Fuente: Elaboración Propia

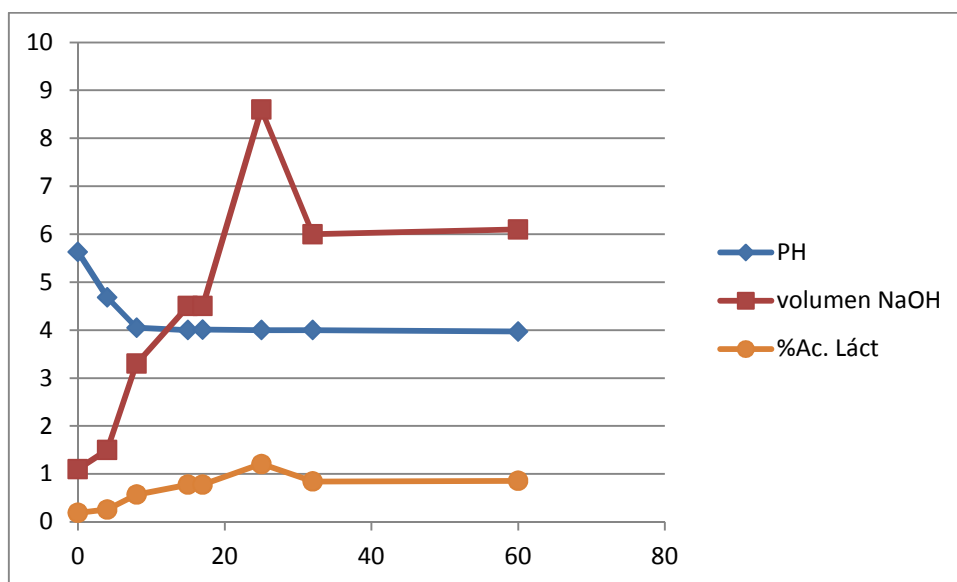


Tabla C.14.- Seguimiento Fermentación Muestra 7a.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,63 | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 4           | 4,68 | 1,5          | 0,096    | 0,144    | 0,01296     | 0,2592    |
| 8           | 4,05 | 3,3          | 0,096    | 0,3168   | 0,028512    | 0,57024   |
| 15          | 4    | 4,5          | 0,096    | 0,432    | 0,03888     | 0,7776    |
| 17          | 4,01 | 4,5          | 0,096    | 0,432    | 0,03888     | 0,7776    |
| 25          | 4    | 8,6          | 0,078    | 0,6708   | 0,060372    | 1,20744   |
| 32          | 4    | 6            | 0,078    | 0,468    | 0,04212     | 0,8424    |
| 60          | 3,97 | 6,1          | 0,078    | 0,4758   | 0,042822    | 0,85644   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.13.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 7a



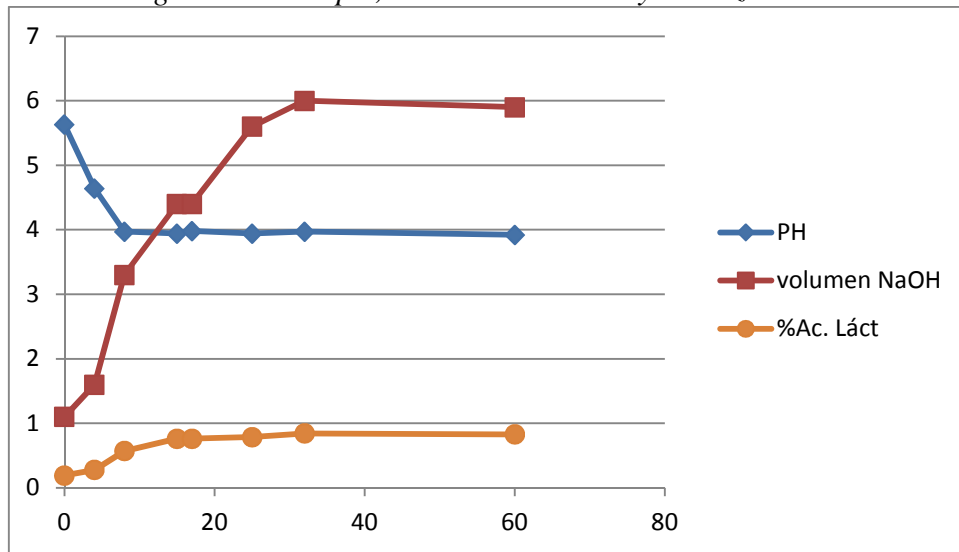
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.15.- Seguimiento Fermentación Muestra 7b.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,63 | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 4           | 4,64 | 1,6          | 0,096    | 0,1536   | 0,013824    | 0,27648   |
| 8           | 3,97 | 3,3          | 0,096    | 0,3168   | 0,028512    | 0,57024   |
| 15          | 3,94 | 4,4          | 0,096    | 0,4224   | 0,038016    | 0,76032   |
| 17          | 3,98 | 4,4          | 0,096    | 0,4224   | 0,038016    | 0,76032   |
| 25          | 3,94 | 5,6          | 0,078    | 0,4368   | 0,039312    | 0,78624   |
| 32          | 3,97 | 6            | 0,078    | 0,468    | 0,04212     | 0,8424    |
| 60          | 3,92 | 5,9          | 0,078    | 0,4602   | 0,041418    | 0,82836   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.14.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 7b



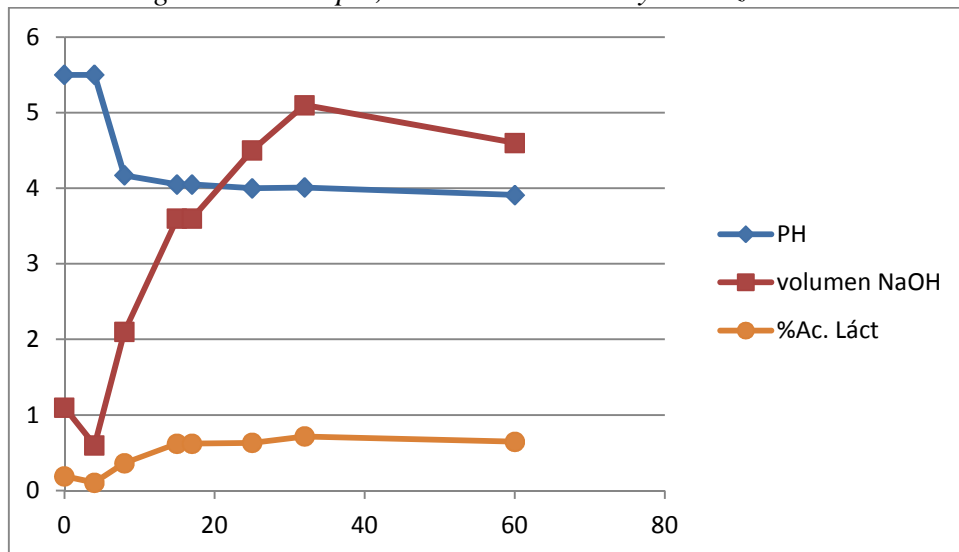
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.16.- Seguimiento Fermentación Muestra 8a.-

| tiempo días | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,5  | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 4           | 5,5  | 0,6          | 0,096    | 0,0576   | 0,005184    | 0,10368   |
| 8           | 4,17 | 2,1          | 0,096    | 0,2016   | 0,018144    | 0,36288   |
| 15          | 4,05 | 3,6          | 0,096    | 0,3456   | 0,031104    | 0,62208   |
| 17          | 4,05 | 3,6          | 0,096    | 0,3456   | 0,031104    | 0,62208   |
| 25          | 4    | 4,5          | 0,078    | 0,351    | 0,03159     | 0,6318    |
| 32          | 4,01 | 5,1          | 0,078    | 0,3978   | 0,035802    | 0,71604   |
| 60          | 3,91 | 4,6          | 0,078    | 0,3588   | 0,032292    | 0,64584   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.15.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 8a



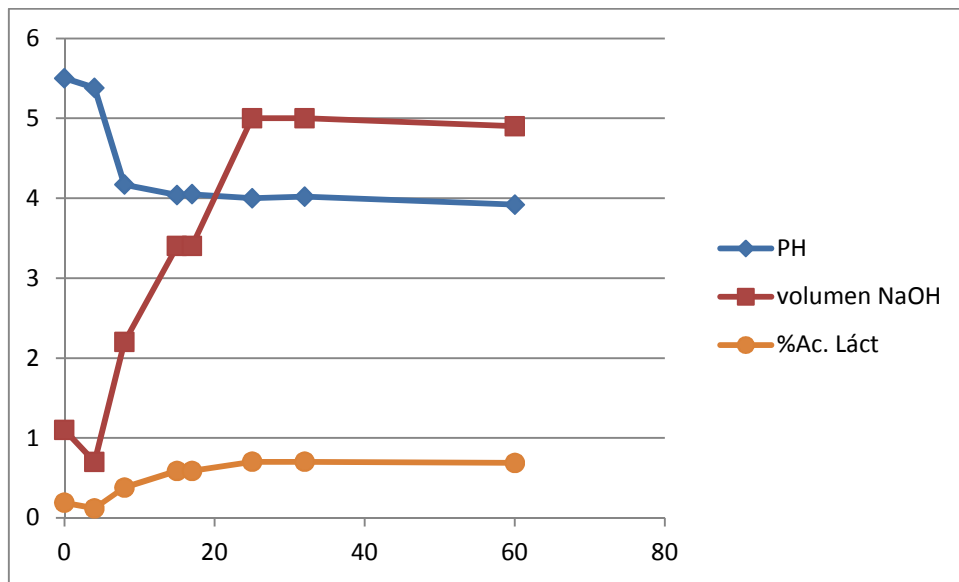
Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.17.- Seguimiento Fermentación Muestra 8b.-

| tiempo dias | PH   | volumen NaOH | N exacta | meq NaOH | g. Ac. Láct | %Ac. Láct |
|-------------|------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|
| 0           | 5,5  | 1,1          | 0,096    | 0,1056   | 0,009504    | 0,19008   |
| 4           | 5,38 | 0,7          | 0,096    | 0,0672   | 0,006048    | 0,12096   |
| 8           | 4,17 | 2,2          | 0,096    | 0,2112   | 0,019008    | 0,38016   |
| 15          | 4,04 | 3,4          | 0,096    | 0,3264   | 0,029376    | 0,58752   |
| 17          | 4,05 | 3,4          | 0,096    | 0,3264   | 0,029376    | 0,58752   |
| 25          | 4    | 5            | 0,078    | 0,39     | 0,0351      | 0,702     |
| 32          | 4,02 | 5            | 0,078    | 0,39     | 0,0351      | 0,702     |
| 60          | 3,92 | 4,9          | 0,078    | 0,3822   | 0,034398    | 0,68796   |

Fuente: Elaboración Propia

Figura C.16.- Seguimiento del pH, Gasto de Titulante y Acidez de la muestra 8b



Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO D

### EL DISEÑO FACTORIAL

El diseño factorial es un método de diseño experimental estadístico que plantea modelos en los cuales dos o más factores pueden influir en la variable respuesta.

Se emplea para su aplicación general la siguiente metodología:

1. Identificar los factores que pueden influir en la variable respuesta y proponer un Modelo
2. Realizar el experimento, tomando las observaciones necesarias
3. Estimar los parámetros del modelo
4. Contrastar si los factores influyen en la respuesta
5. Si los factores influyen en la respuesta, detectar dónde radican las diferencias
6. Si algún factor no influye, simplificar el modelo y repetir los pasos anteriores
7. Realizar la diagnosis del modelo mediante el análisis de los residuos.

#### Diseño bifactorial con replicaciones:

Se consideran dos factores A y B con a y b niveles respectivamente. Se tienen a · b combinaciones o posibles tratamientos y n observaciones para cada tratamiento, esto es, un diseño balanceado.

El modelo es

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

para  $i = 1, \dots, a$ ,  $j = 1, \dots, b$ ,  $k = 1, \dots, n$  donde:

- $\mu$  es el efecto medio global.
- $\alpha_i$  es el efecto incremental sobre la media causado por el nivel i del factor A.
- $\beta_j$  es el efecto incremental sobre la media causado por el nivel j del factor B.
- $(\alpha\beta)_{ij}$  es el efecto incremental sobre la media causado por la interacción del nivel i del factor A y el nivel j del factor B.
- $\varepsilon_{ijk}$  es el término de error

Supondremos además que:

$$\sum_{i=1}^a \alpha_i = \sum_{j=1}^b \beta_j = \sum_{i=1}^a (\alpha\beta)_{ij} = \sum_{j=1}^b (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

Se obtiene una tabla con esta forma

|          |           |          |           |
|----------|-----------|----------|-----------|
|          | $A_1$     | $\dots$  | $A_a$     |
| $B_1$    | $y_{11k}$ | $\dots$  | $y_{1ak}$ |
| $\vdots$ | $\vdots$  | $\ddots$ | $\vdots$  |
| $B_b$    | $y_{b1k}$ | $\dots$  | $y_{bak}$ |

donde  $k = 1, \dots, n$ .

### Estimación de los parámetros

Se calcula

$$\min_{\mu, \alpha_i, \beta_j, (\alpha\beta)_{ij}} \phi = \min \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n \left( y_{ijk} - \mu - \alpha_i - \beta_j - (\alpha\beta)_{ij} \right)^2$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^a \alpha_i = \sum_{j=1}^b \beta_j = \sum_{i=1}^a (\alpha\beta)_{ij} = \sum_{j=1}^b (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

Se tiene

$$\frac{\partial \phi}{\partial \mu} = -2 \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n \left( y_{ijk} - \mu - \alpha_i - \beta_j - (\alpha\beta)_{ij} \right) = 0 \implies$$

$$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk} - abn\mu = 0 \implies$$

$$\hat{\mu} = \frac{1}{abn} \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk} = \bar{y}_{\dots}$$

Para  $i$  fijado

$$\frac{\partial \phi}{\partial \alpha_i} = -2 \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n \left( y_{ijk} - \mu - \alpha_i - \beta_j - (\alpha\beta)_{ij} \right) = 0 \implies$$

$$\sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk} - bn\mu - bn\alpha_i = 0 \implies$$

$$\hat{\alpha}_i = \frac{1}{bn} \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk} - \bar{y}_{\dots} \implies$$

$$\hat{\alpha}_i = \bar{y}_{i..} - \bar{y}_{\dots}$$

Análogamente, para j fijado,

$$\hat{\beta}_j = \bar{y}_{.j} - \bar{y}_{...}$$

Para (i, j) fijado, se deriva respecto de ( )ij

$$\begin{aligned} \frac{\partial \phi}{\partial (\alpha\beta)_{ij}} &= -2 \sum_{k=1}^n (y_{ijk} - \mu - \alpha_i - \beta_j - (\alpha\beta)_{ij}) = 0 \implies \\ \sum_{k=1}^n y_{ijk} - n\bar{y}_{...} - n(\bar{y}_{i..} - \bar{y}_{...}) - n(\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{...}) - n(\widehat{\alpha\beta})_{ij} &= 0 \implies \\ (\widehat{\alpha\beta})_{ij} &= \bar{y}_{ij.} - \bar{y}_{i..} - \bar{y}_{.j} + \bar{y}_{...} \end{aligned}$$

Así

$$\hat{y}_{ijk} = \bar{y}_{...} + (\bar{y}_{i..} - \bar{y}_{...}) + (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{...}) + (\bar{y}_{ij.} - \bar{y}_{i..} - \bar{y}_{.j} + \bar{y}_{...}) = \bar{y}_{ij.}$$

es decir,

$$\hat{y}_{ijk} = \bar{y}_{ij.}$$

El número de parámetros a estimar en total es

$$1 + (a - 1) + (b - 1) + (a - 1)(b - 1)$$

ya que la suma de las estimas de las interacciones por filas es igual a 0, con lo cual hay (b-1) términos. Del mismo modo sucede para las columnas, y se obtienen (a-1) términos.

En total hay (a - 1)(b - 1) términos.

Como el número total de observaciones es N = abn, entonces el número de grados de libertad es

$$abn - 1 - (a - 1) - (b - 1) - (a - 1)(b - 1) = abn - ab = ab(n - 1).$$

De este modo, como

$$SCE = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (y_{ijk} - \hat{y}_{ijk})^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (y_{ijk} - \bar{y}_{ij.})^2$$

entonces la estima de la varianza total es

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{ab(n-1)} \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (y_{ijk} - \bar{y}_{ij.})^2$$

### Descomposición de la varianza

La técnica de análisis de la varianza se utilizará en los siguientes contrastes de hipótesis:

$$\begin{cases} H_0 : \alpha_1 = \dots = \alpha_a = 0 \text{ (el factor } A \text{ no influye)} \\ H_1 : \text{algún } \alpha_i \neq 0 \text{ (el factor } A \text{ influye)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} H_0 : \beta_1 = \dots = \beta_b = 0 \text{ (el factor } B \text{ no influye)} \\ H_1 : \text{algún } \beta_i \neq 0 \text{ (el factor } B \text{ influye)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} H_0 : (\alpha\beta)_{11} = \dots = (\alpha\beta)_{ab} = 0 \text{ (no hay interacción)} \\ H_1 : \text{algún } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0 \text{ (hay interacción)} \end{cases}$$

Para contrastar estas hipótesis, descomponemos la suma de cuadrados total en la siguiente suma de cuadrados:

$$\begin{aligned} SCT &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (y_{ijk} - \bar{y}_{...})^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - N \cdot \bar{y}_{...}^2 = \\ &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{1}{abn} y_{...}^2 = \\ &= SC_A + SC_B + SC_{AB} + SCE \end{aligned}$$

donde  $N = abn$  y

$$\begin{aligned} SC_A &= bn \sum_{i=1}^a (\bar{y}_{i..} - \bar{y}_{...})^2 = bn \sum_{i=1}^a \bar{y}_{i..}^2 - N \cdot \bar{y}_{...}^2 = \\ &= \frac{1}{bn} \sum_{i=1}^a y_{i..}^2 - \frac{1}{abn} y_{...}^2 \\ &\equiv \text{“Suma de cuadrados explicada debido al factor } A\text{”} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SC_B &= an \sum_{j=1}^b (\bar{y}_{.j.} - \bar{y}_{...})^2 = an \sum_{j=1}^b \bar{y}_{.j.}^2 - N \cdot \bar{y}_{...}^2 = \\ &= \frac{1}{an} \sum_{j=1}^b y_{.j.}^2 - \frac{1}{abn} y_{...}^2 \\ &\equiv \text{“Suma de cuadrados explicada debido al factor } B\text{”} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
SC_{AB} &= n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (\bar{y}_{ij.} - \bar{y}_{i..} - \bar{y}_{.j.} + \bar{y}_{...})^2 = \\
&= n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b [(\bar{y}_{ij.} - \bar{y}_{...}) - (\bar{y}_{i..} - \bar{y}_{...}) - (\bar{y}_{.j.} - \bar{y}_{...})]^2 = \\
&= n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \bar{y}_{ij.}^2 - N \cdot \bar{y}_{...}^2 - SC_A - SC_B = \\
&= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b y_{ij.}^2 - \frac{1}{bn} \sum_{i=1}^a y_{i..}^2 - \frac{1}{an} \sum_{j=1}^b y_{.j.}^2 + \frac{1}{abn} y_{...}^2 \\
&\equiv \text{“Suma de cuadrados explicada debido a la interacción”}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
SCE &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (y_{ijk} - \bar{y}_{ij.})^2 = ab(n-1)\sigma^2 \\
&\equiv \text{“Suma de cuadrados residual”}
\end{aligned}$$

La tabla de análisis de la varianza es:

| F. V.       | S. C.     | G. L.            | M. C.                                  | F                               |
|-------------|-----------|------------------|--|---------------------------------|
| Factor A    | $SC_A$    | $a - 1$          | $MC_A = \frac{SC_A}{a-1}$              | $F_A = \frac{MC_A}{MC_E}$       |
| Factor B    | $SC_B$    | $b - 1$          | $MC_B = \frac{SC_B}{b-1}$              | $F_B = \frac{MC_B}{MC_E}$       |
| Interacción | $SC_{AB}$ | $(a - 1)(b - 1)$ | $MC_{AB} = \frac{SC_{AB}}{(a-1)(b-1)}$ | $F_{AB} = \frac{MC_{AB}}{MC_E}$ |
| Residual    | $SCE$     | $ab(n - 1)$      | $MC_E = \frac{SCE}{ab(n-1)}$           |                                 |
| Total       | $SCT$     | $abn - 1$        |  |                                 |

Finalmente, en cualquiera de los dos factores o de la interacción se compara F calculado con F tabulado. Si  $F_c > F_t$ , se rechaza  $H_0$ , lo que implica que el efecto es significativo, caso contrario, se acepta  $H_0$ , indicando que el efecto no es significativo.

### Diseño bifactorial sin replicaciones

Se puede considerar un diseño en el que se presentan dos factores y sólo se realiza una observación por cada tratamiento.

El modelo es

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

para  $i = 1, \dots, a$ ,  $j = 1, \dots, b$ , donde:



- $\mu$  es el efecto medio global.
- $\alpha_i$  es el efecto incremental sobre la media causado por el nivel  $i$  del factor A.
- $\beta_j$  es el efecto incremental sobre la media causado por el nivel  $j$  del factor B.
- $(\alpha\beta)_{ij}$  es el efecto incremental sobre la media causado por la interacción del nivel  $i$  del factor A y el nivel  $j$  del factor B.
- $\epsilon_{ij}$  es el término de error

Supondremos además que:

$$\sum_{i=1}^a \alpha_i = \sum_{j=1}^b \beta_j = \sum_{i=1}^a (\alpha\beta)_{ij} = \sum_{j=1}^b (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

Se obtiene una tabla con esta forma

|          |          |         |          |
|----------|----------|---------|----------|
|          | $A_1$    | $\dots$ | $A_a$    |
| $B_1$    | $y_{11}$ | $\dots$ | $y_{1a}$ |
| $\vdots$ | $\vdots$ | $\dots$ | $\vdots$ |
| $B_b$    | $y_{b1}$ | $\dots$ | $y_{ba}$ |

En este caso, el número de parámetros a estimar es igual que en el caso del diseño bifactorial replicado:

$$1 + (a - 1) + (b - 1) + (a - 1)(b - 1) = ab$$

y como el número de observaciones es  $ab$ , entonces no hay grados de libertad suficientes para estimar

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{MCE}{ab - ab}$$

Una posible solución es considerar que la interacción es nula

$$(\alpha\beta)_{ij} = 0$$

donde  $i = 1, \dots, a$ ,  $j = 1, \dots, b$ , obteniéndose la siguiente tabla ANOVA

| F. V.    | S. C.  | G. L.            | F   |
|----------|--|------------------|---|
| Factor A | $SC_A = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^a y_i^2 - \frac{1}{ab} y_{..}^2$    | $a - 1$          | $F_A = \frac{\frac{SC_A}{a-1}}{\frac{SCE}{(a-1)(b-1)}}$ |
| Factor B | $SC_B = \frac{1}{a} \sum_{j=1}^b y_j^2 - \frac{1}{ab} y_{..}^2$    | $b - 1$          | $F_B = \frac{\frac{SC_B}{b-1}}{\frac{SCE}{(a-1)(b-1)}}$ |
| Error    | $SCE = SCT - SC_A - SC_B$  | $(a - 1)(b - 1)$ |   |
| Total    | $SCT = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b y_{ij}^2 - \frac{1}{ab} y_{..}^2$ | $ab - 1$         |   |

Se observa que al suponer interacción nula, el efecto de la interacción y el error experimental se juntan.

Otra alternativa es suponer que el efecto de la interacción es de la forma

$$(\alpha\beta)_{ij} = k\alpha_i\beta_j$$

donde k es una constante desconocida que se determina mediante Regresión.

Se descompone la SCE en dos componentes:

(i) Una componente para la interacción con 1 grado de libertad, de modo que la suma de cuadrados correspondiente es

$$SC_N = \frac{1}{a \cdot b \cdot SC_A \cdot SC_B} \left[ \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b y_{ij} y_i \cdot y_j - y_{..} \left( SC_A + SC_B + \frac{y_{..}^2}{ab} \right) \right]^2$$

(ii) Una componente para el error

$$SCE^* = SCE - SC_N$$

con  $(a - 1)(b - 1) - 1$  grados de libertad

Se determina

$$F_0 = \frac{SC_N}{\frac{SCE^*}{(a-1)(b-1)-1}}$$

Y para tomar la decisión, se compara  $F_0$  con  $F_{tablas}$ . Si  $F_0 > F_{t}$  ---> la hipótesis de interacción nula se rechaza.

## DISEÑOS FACTORIALES $2^k$

En diseños industriales es frecuente considerar dos niveles para cada uno de los factores que pueden intervenir en el diseño experimental. Un diseño con k factores que tienen dos niveles requiere un número de replicaciones igual a  $2^k$  observaciones. En este tipo de modelos se asume que los efectos son fijos y la aleatorización completa y se consideran las mismas restricciones que en el caso de los diseños factoriales típicos.

## EL DISEÑO $2^2$

Se consideran dos factores A y B con dos niveles:

bajo: 0

alto: 1

Los niveles altos de los factores se representan mediante las letras a y b respectivamente

y los niveles bajos se representan por la ausencia de dichas letras. Si ambos niveles son bajos se considera un valor igual a (1).

$$\begin{aligned}(0, 0) &\implies (1) \\(1, 0) &\implies a \\(0, 1) &\implies b \\(1, 1) &\implies ab\end{aligned}$$

(1), a, b y ab son las respuestas para las n réplicas. Los efectos medios de A y B son:

$$\begin{aligned}A &= \frac{1}{2n}(ab + a - b - (1)) \\B &= \frac{1}{2n}(ab + b - a - (1))\end{aligned}$$

Estos valores se obtienen considerando que, por ejemplo, el efecto de A se obtiene como

la diferencia entre el nivel alto del factor menos el nivel bajo (en cada caso en relación a

los niveles del otro factor): El efecto of A en el nivel bajo de B es  $(a - (1))/n$  y el efecto of A en el nivel alto de B es  $(ab - b)/n$ . Así, el efecto medio de A es:

$$A = \frac{ab + a}{2n} - \frac{b + (1)}{2n} = \frac{1}{2n}(ab + a - b - (1))$$

El efecto de la interacción AB se define como la diferencia media entre el efecto de A al nivel alto de B, y el efecto de A al nivel bajo de B :

$$AB = \frac{1}{2n} [(ab - b) - (a - (1))] = \frac{1}{2n} [ab + (1) - a - b].$$

Del mismo modo se puede definir BA, obteniéndose que  $AB = BA$ .

En general, se trata de medir la importancia y el efecto de los factores que intervienen, en términos de la magnitud y del signo de los efectos anteriores.

La sumas de cuadrados se pueden definir en términos, también, de las estimas anteriores:

$$\text{Suma de Cuadrados del Factor} = \frac{1}{n \sum_{i=1}^a c_i^2} \left[ \sum_{i=1}^a c_i y_i \right]^2$$

Así, en este caso,

$$SCA = \frac{[ab + a - b - (1)]^2}{4n},$$

$$SCB = \frac{[ab + b - a - (1)]^2}{4n},$$

$$SCAB = \frac{[ab + (1) - a - b]^2}{4n},$$

La suma de cuadrados total es, como habitualmente,

$$SCT = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{y_{...}^2}{4n}$$

y tiene  $(2 \cdot 2 \cdot n) - 1$  grados de libertad.

La suma de cuadrados del error es

$$SCE = SCT - SCA - SCB - SCAB.$$

y SCE tiene  $4(n - 1)$  grados de libertad.

La tabla de análisis de la varianza es, entonces,

| F. V.       | S. C.     | G. L.      | M. C.                       | F                               |
|-------------|-----------|------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Factor A    | $SC_A$    | 1          |                             | $F_A = \frac{SC_A}{MC_E}$       |
| Factor B    | $SC_B$    | 1          |                             | $F_B = \frac{SC_B}{MC_E}$       |
| Interacción | $SC_{AB}$ | 1          |                             | $F_{AB} = \frac{SC_{AB}}{MC_E}$ |
| Residual    | $SCE$     | $4(n - 1)$ | $MC_E = \frac{SCE}{4(n-1)}$ |                                 |
| Total       | $SCT$     | $4n - 1$   |                             |                                 |

## EL DISEÑO 2<sup>3</sup>

Se introduce un breve resumen de este modelo. Supongamos que se tienen tres factores binarios A, B y C. El número de posibles combinaciones es 8, y con n replicaciones se tiene un total de 8n observaciones.

Para calcular los efectos se puede usar la siguiente tabla o matriz de diseño:

| Efecto<br>Factorial | Combinación de Factores |   |   |    |   |    |    |     |
|---------------------|-------------------------|---|---|----|---|----|----|-----|
|                     | (1)                     | a | b | ab | c | ac | bc | abc |
| <i>I</i>            | +                       | + | + | +  | + | +  | +  | +   |
| <i>A</i>            | -                       | + | - | +  | - | +  | -  | +   |
| <i>B</i>            | -                       | - | + | +  | - | -  | +  | +   |
| <i>AB</i>           | +                       | - | - | +  | + | -  | -  | +   |
| <i>C</i>            | -                       | - | - | -  | + | +  | +  | +   |
| <i>AC</i>           | +                       | - | + | -  | - | +  | -  | +   |
| <i>BC</i>           | +                       | + | - | -  | - | -  | +  | +   |
| <i>ABC</i>          | -                       | + | + | -  | + | -  | -  | +   |

La primera fila es la identidad y cualquier fila multiplicada por ella permanece invariante.

El resto de filas tiene el mismo número de signos + y signos -. Se pueden obtener los contrastes y los efectos sustituyendo los signos + por 1 y los - por -1, como se ve a continuación.

Por otro lado se pueden obtener las distintas filas a partir del producto entre ellas, por ejemplo:

$$A \cdot B = AB,$$

$$(AB) \cdot (B) = A \cdot B^2 = A,$$

$$(AC) \cdot (BC) = A \cdot C^2 \cdot B = AB$$

### Estimación de los efectos:

Los efectos medios se calculan a partir de los contrastes indicados en la tabla anterior partidos entre 4n:

$$\begin{aligned}
A &= \frac{1}{4n} [a - (1) + ab - b + ac - c + abc - bc] \\
B &= \frac{1}{4n} [b + ab + bc + abc - (1) - a - c - ac] \\
C &= \frac{1}{4n} [c + ac + bc + abc - (1) - a - b - ab] \\
AB &= \frac{1}{4n} [(1) + ab + c + abc - a - b - ac - bc] \\
AC &= \frac{1}{4n} [(1) + b + ac + abc - a - ab - c - bc] \\
BC &= \frac{1}{4n} [(1) + a + bc + abc - b - ab - c - ac] \\
ABC &= \frac{1}{4n} [abc + a + b + c - ab - ac - bc - (1)]
\end{aligned}$$

Las sumas de los cuadrados son, en cada caso, de manera semejante al diseño  $2^2$ , aplicando la fórmula:

$$SC_{Efec} = \frac{Contraste^2}{8n}$$

Luego se aplican las tablas correspondientes para el análisis de varianza, al igual que en el modelo factorial  $2^2$ .

## ANEXO E

### EVALUACIÓN SENSORIAL

#### I.- ESTRUCTURACIÓN PROGRAMA DE EXCEL PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL EN BASE A LAS PRUEBAS DE FISCHER Y DUNCAN.

##### 1.- INTRODUCCIÓN DE DATOS.-

Se introduce en las casillas correspondientes, el número de jueces, el número de tratamientos y el nivel de confianza para el ensayo.

Numero de Tratamientos       Número de Jueces       nivel de confianza

Posteriormente se introducen los datos de las valoraciones organolépticas de los jueces de acuerdo a la escala hedónica en el cuadro de Diseño Matricial de Tratamientos y Jueces, estructurado para un total de 20 filas y 18 columnas:

| Cuadro I.1 Diseño matricial de tratamientos y jueces |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |                         |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|
| Tratamientos (A)                                     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |                         |
| Jueces (B)   | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | Total (Y <sub>j</sub> ) |
| 1  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 2  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 3  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 4  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 5  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 6  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 7  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 8  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 9  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 10   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 11   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 12   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 13   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 14   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 15   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 16   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 17   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 18   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 19   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| 20   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,000                   |
| Total (Y <sub>j</sub> )                              | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000                   |
| ∑ (Y <sub>j</sub> <sup>2</sup> )                     | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000                   |
| promedio   | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | 0,000                   |

El programa diseñado, calcula inmediatamente la suma de cuadrados de A, B, Totales y del Error, mediante la aplicación de las fórmulas:

$$SC(A) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{..})^2}{na} \quad SC(B) = \frac{\sum Y_i^2}{a} - \frac{(Y_{..})^2}{na} \quad SC(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

## 2.- CONSTRUCCIÓN DE LAS TABLAS DE RESPUESTA.-

Con los datos calculados, se construye el segundo cuadro, correspondiente al análisis de varianza:

| Fuente de variación (FV)   | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrados medios (CM) | Fisher calculado (Fcal) | Fisher tabulado (Ftab) | Observación |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| <b>Total</b>               | #iDIV/0!               | -1                      |                       |                         |                        |             |
| <b>Muestras (A)</b>        | #iDIV/0!               | -1                      | #iDIV/0!              | #iDIV/0!                | #iNUM!                 | #iDIV/0!    |
| <b>Jueces (B)</b>          | #iDIV/0!               | -1                      | #iDIV/0!              | #iDIV/0!                | #iNUM!                 | #iDIV/0!    |
| <b>Error</b>               | #iDIV/0!               | 1                       | #iDIV/0!              |                         |                        |             |
| <i>Error mayor que 100</i> |                        | 1,000                   |                       |                         |                        |             |

Las casillas correspondientes se llenan con las fórmulas detalladas en el procedimiento de construcción del cuadro de análisis de varianza detallado en el anexo 4:

| F. V.       | S. C.     | G. L.            | M. C.                                  | F                               |
|-------------|-----------|------------------|--|---------------------------------|
| Factor A    | $SC_A$    | $a - 1$          | $MC_A = \frac{SC_A}{a-1}$              | $F_A = \frac{MC_A}{MC_E}$       |
| Factor B    | $SC_B$    | $b - 1$          | $MC_B = \frac{SC_B}{b-1}$              | $F_B = \frac{MC_B}{MC_E}$       |
| Interacción | $SC_{AB}$ | $(a - 1)(b - 1)$ | $MC_{AB} = \frac{SC_{AB}}{(a-1)(b-1)}$ | $F_{AB} = \frac{MC_{AB}}{MC_E}$ |
| Residual    | $SCE$     | $ab(n - 1)$      | $MC_E = \frac{SCE}{ab(n-1)}$           |                                 |
| Total       | $SCT$     | $abn - 1$        |  |                                 |

En las dos últimas columnas del cuadro 1.2, se incluyen el valor de F extraído de tablas,, como también la observación de significancia, si  $F_{cal} > F_{tab}$  o de No Significancia si  $F_{cal} < F_{tab}$ .

Se calcula el valor de la varianza muestral mediante la siguiente fórmula

$$s^2/y = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

A continuación, el programa construye los cuadro 1.3 y 1.4 que incluyen las Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significancia de Duncan al 5% y al 1% respectivamente, mediante la relación:

$$ALS(D) = AES(D) \times (s^2/y)$$



**Cuadro 1.3.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 5%**

| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
|---------------------|---------|--------------------|
| 2,000               | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 3,000               | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 4,000               | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 5,000               | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 6,000               | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 7,000               | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 8,000               | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 9,000               | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 10,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 11,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 12,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 13,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 14,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 15,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 16,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 17,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |
| 18,000              | 18,000  | #jDIV/0!           |

**Cuadro 1.4.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 1%**

| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
|---------------------|---------|--------------------|
| 2,000               | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 3,000               | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 4,000               | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 5,000               | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 6,000               | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 7,000               | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 8,000               | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 9,000               | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 10,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 11,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 12,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 13,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 14,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 15,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 16,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 17,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |
| 18,000              | 90,000  | #jDIV/0!           |

Finalmente el programa construye los cuadros 1.5 de Valores Promedio de las Muestras y el 1.6 correspondiente al Análisis de los Tratamientos donde se observa la significancia de las diferentes interacciones que se presentan por combinación de las variables.

**Cuadro 1.5.- Valores promedio de las muestras**

| Muestra | promedio |
|---------|----------|
| M1      | #iDIV/0! |
| M2      | #iDIV/0! |
| M3      | #iDIV/0! |
| M4      | #iDIV/0! |
| M5      | #iDIV/0! |
| M6      | #iDIV/0! |
| M7      | #iDIV/0! |
| M8      | #iDIV/0! |
| M9      | #iDIV/0! |
| M10     | #iDIV/0! |
| M11     | #iDIV/0! |
| M12     | #iDIV/0! |
| M13     | #iDIV/0! |
| M14     | #iDIV/0! |
| M15     | #iDIV/0! |
| M16     | #iDIV/0! |
| M17     | #iDIV/0! |
| M18     | #iDIV/0! |

**Cuadro 1.6.- Análisis de los tratamientos**

| Tratamientos |          | Sign. 0,05 | Sign. 0,01 | Sign. 0,05 | Sign. 0,01 |
|--------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| M1-M2        | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |
| M1-M3        | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |
| M1-M4        | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |
| M1-M5        | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |
| M1-M6        | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |
| .....        |          |            |            |            |            |
| .....        |          |            |            |            |            |
| .....        |          |            |            |            |            |
| .....        |          |            |            |            |            |
| M15-M18      | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |
| M16-M17      | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |
| M16-M18      | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |
| M17-M18      | #iDIV/0! | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   | #iDIV/0!   |

El programa de Excel diseñado, relaciona para la construcción del último cuadro los valores calculados que tienen significancia en la prueba de Fisher con Tablas de Duncan ampliadas por interpolación con variación unitaria de los grados de libertad del Error desde 1 a 100; las mismas que se presentan en el Anexo F del presente trabajo.

De este modo se construye en cada uno de los aspectos evaluados, el cuadro de los tratamientos que tienen significancia para su correspondiente valoración y selección de la combinación de variables más apreciada por sus propiedades organolépticas.

## II.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL –

### 1.- EVALUACIÓN DEL COLOR.-

| Número de Tratamientos                                      |                  | 10,000         |               | Número de Jueces |                | 17,000        |                | nivel de confianza |                | 0,001         |                         |
|---|------------------|----------------|---------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|----------------|---------------|-------------------------|
| <b>Cuadro 1.1 Diseño matricial de tratamientos y jueces</b> |                  |                |               |                  |                |               |                |                    |                |               |                         |
| Jueces (B)  | Tratamientos (A) |                |               |                  |                |               |                |                    |                |               | Total (Y <sub>i</sub> ) |
|   | 1                | 2              | 3             | 4                | 5              | 6             | 7              | 8                  | 9              | 10            |                         |
| 1   | 7,000            | 6,000          | 2,000         | 5,000            | 7,000          | 7,000         | 7,000          | 8,000              | 8,000          | 4,000         | 61,000                  |
| 2   | 7,000            | 6,000          | 5,000         | 6,000            | 5,000          | 4,000         | 5,000          | 4,000              | 8,000          | 4,000         | 54,000                  |
| 3   | 4,000            | 5,000          | 7,000         | 5,000            | 4,000          | 4,000         | 4,000          | 6,000              | 8,000          | 4,000         | 51,000                  |
| 4   | 7,000            | 7,000          | 7,000         | 7,000            | 7,000          | 7,000         | 7,000          | 7,000              | 7,000          | 7,000         | 70,000                  |
| 5   | 8,000            | 7,000          | 6,000         | 5,000            | 7,000          | 6,000         | 7,000          | 7,000              | 8,000          | 7,000         | 68,000                  |
| 6   | 5,000            | 6,000          | 6,000         | 7,000            | 8,000          | 6,000         | 6,000          | 5,000              | 8,000          | 6,000         | 63,000                  |
| 7   | 6,000            | 6,000          | 6,000         | 8,000            | 7,000          | 8,000         | 7,000          | 6,000              | 9,000          | 5,000         | 68,000                  |
| 8   | 6,000            | 6,000          | 6,000         | 8,000            | 8,000          | 8,000         | 3,000          | 8,000              | 9,000          | 6,000         | 68,000                  |
| 9   | 7,000            | 6,000          | 7,000         | 8,000            | 8,000          | 7,000         | 7,000          | 7,000              | 6,000          | 6,000         | 69,000                  |
| 10  | 5,000            | 7,000          | 7,000         | 4,000            | 6,000          | 5,000         | 5,000          | 5,000              | 6,000          | 5,000         | 55,000                  |
| 11  | 7,000            | 7,000          | 7,000         | 6,000            | 7,000          | 7,000         | 7,000          | 6,000              | 8,000          | 6,000         | 68,000                  |
| 12  | 6,000            | 5,000          | 6,000         | 7,000            | 4,000          | 5,000         | 6,000          | 8,000              | 8,000          | 5,000         | 60,000                  |
| 13  | 5,000            | 5,000          | 5,000         | 7,000            | 7,000          | 3,000         | 6,000          | 6,000              | 9,000          | 3,000         | 56,000                  |
| 14  | 6,000            | 6,000          | 6,000         | 6,000            | 7,000          | 6,000         | 6,000          | 6,000              | 8,000          | 4,000         | 61,000                  |
| 15  | 6,000            | 5,000          | 6,000         | 5,000            | 7,000          | 6,000         | 6,000          | 6,000              | 7,000          | 5,000         | 59,000                  |
| 16  | 6,000            | 7,000          | 5,000         | 6,000            | 7,000          | 4,000         | 4,000          | 4,000              | 6,000          | 5,000         | 54,000                  |
| 17  | 7,000            | 6,000          | 5,000         | 6,000            | 7,000          | 6,000         | 7,000          | 6,000              | 7,000          | 5,000         | 62,000                  |
| <b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>                                | <b>105,000</b>   | <b>103,000</b> | <b>99,000</b> | <b>106,000</b>   | <b>113,000</b> | <b>99,000</b> | <b>100,000</b> | <b>105,000</b>     | <b>130,000</b> | <b>87,000</b> | <b>1047,000</b>         |
| $\Sigma (Y_i^2)$  | 665,000          | 633,000        | 601,000       | 684,000          | 775,000        | 611,000       | 614,000        | 673,000            | 1010,000       | 465,000       | 6731,000                |
| promedio  | 6,176            | 6,059          | 5,824         | 6,235            | 6,647          | 5,824         | 5,882          | 6,176              | 7,647          | 5,118         | 52,350                  |

**Cuadro 1.2 .- Análisis de Varianza Evaluación Color**

| Fuente de variación (FV)   | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrados medios (CM) | Fisher calculado (Fcal) | Fisher tabulado (Ftab) | Observación |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| <b>Total</b>               | 282,712                | 169                     |                       |                         |                        |             |
| <b>Muestras (A)</b>        | 65,535                 | 9                       | 7,282                 | 6,687                   | 3,331                  | A P. Duncan |
| <b>Jueces (B)</b>          | 60,412                 | 16                      | 3,776                 | 3,467                   | 2,676                  | A P. Duncan |
| <b>Error</b>               | 156,765                | 144                     | 1,089                 |                         |                        |             |
| <b>Error mayor que 100</b> |                        |                         | 101,000               |                         |                        |             |

**Cuadro 1.3.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 5%**

| nivel de sign       | 0,050   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 2,770   | 0,701              |
| 3,000               | 2,920   | 0,739              |
| 4,000               | 3,020   | 0,764              |
| 5,000               | 3,090   | 0,782              |
| 6,000               | 3,150   | 0,797              |
| 7,000               | 3,190   | 0,807              |
| 8,000               | 3,230   | 0,818              |
| 9,000               | 3,260   | 0,825              |
| 10,000              | 3,290   | 0,833              |

**Cuadro 1.4.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 1%**

| nivel de sign       | 0,010   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 3,640   | 0,921              |
| 3,000               | 3,800   | 0,962              |
| 4,000               | 3,900   | 0,987              |
| 5,000               | 3,980   | 1,007              |
| 6,000               | 4,040   | 1,023              |
| 7,000               | 4,090   | 1,035              |
| 8,000               | 4,140   | 1,048              |
| 9,000               | 4,170   | 1,055              |
| 10,000              | 4,200   | 1,063              |

**Cuadro 1.5.- Valores Promedio de las Muestras – Evaluación Color**

|     | promedio |
|-----|----------|
| M1  | 6,176    |
| M2  | 6,059    |
| M3  | 5,824    |
| M4  | 6,235    |
| M5  | 6,647    |
| M6  | 5,824    |
| M7  | 5,882    |
| M8  | 6,176    |
| M9  | 7,647    |
| M10 | 5,118    |

**Cuadro 1.6 .- Análisis de los tratamientos – Evaluación Color**

| Tratamientos |             | Sign. 0,05  | Sign. 0,01  | Sign. 0,05       | Sign. 0,01       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| M1-M2        | 0,117647059 | 0,701082696 | 0,921278345 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M3        | 0,352941176 | 0,739047463 | 0,961774096 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M4        | 0,058823529 | 0,764357308 | 0,987083941 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M5        | 0,470588235 | 0,782074199 | 1,007331816 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M6        | 0,352941176 | 0,797260106 | 1,022517723 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M7        | 0,294117647 | 0,807384044 | 1,035172645 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M8        | 0           | 0,817507982 | 1,047827568 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M9        | 1,470588235 | 0,825100935 | 1,055420521 | Significativo    | Significativo    |
| M1-M10       | 1,058823529 | 0,832693888 | 1,063013475 | Significativo    | No Significativo |
| M2-M3        | 0,235294118 | 0,701082696 | 0,921278345 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M4        | 0,176470588 | 0,739047463 | 0,961774096 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M5        | 0,588235294 | 0,764357308 | 0,987083941 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M6        | 0,235294118 | 0,782074199 | 1,007331816 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M7        | 0,176470588 | 0,797260106 | 1,022517723 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M8        | 0,117647059 | 0,807384044 | 1,035172645 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M9        | 1,588235294 | 0,817507982 | 1,047827568 | Significativo    | Significativo    |
| M2-M10       | 0,941176471 | 0,825100935 | 1,055420521 | Significativo    | No Significativo |
| M3-M4        | 0,411764706 | 0,870658655 | 1,108571195 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M5        | 0,823529412 | 0,701082696 | 0,921278345 | Significativo    | No Significativo |
| M3-M6        | 0           | 0,739047463 | 0,961774096 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M7        | 0,058823529 | 0,764357308 | 0,987083941 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M8        | 0,352941176 | 0,782074199 | 1,007331816 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M9        | 1,823529412 | 0,797260106 | 1,022517723 | Significativo    | Significativo    |
| M3-M10       | 0,705882353 | 0,807384044 | 1,035172645 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M5        | 0,411764706 | 0,863065702 | 1,098447257 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M6        | 0,411764706 | 0,866862179 | 1,103509226 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M7        | 0,352941176 | 0,870658655 | 1,108571195 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M8        | 0,058823529 | 0,701082696 | 0,921278345 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M9        | 1,411764706 | 0,739047463 | 0,961774096 | Significativo    | Significativo    |
| M4-M10       | 1,117647059 | 0,764357308 | 0,987083941 | Significativo    | Significativo    |
| M5-M6        | 0,823529412 | 0,85041078  | 1,084526842 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M7        | 0,764705882 | 0,855472749 | 1,090854304 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M8        | 0,470588235 | 0,859269225 | 1,09465078  | No Significativo | No Significativo |
| M5-M9        | 1           | 0,863065702 | 1,098447257 | Significativo    | No Significativo |
| M5-M10       | 1,529411765 | 0,866862179 | 1,103509226 | Significativo    | Significativo    |
| M6-M7        | 0,058823529 | 0,825100935 | 1,055420521 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M8        | 0,352941176 | 0,832693888 | 1,063013475 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M9        | 1,823529412 | 0,83902135  | 1,070606428 | Significativo    | Significativo    |
| M6-M10       | 0,705882353 | 0,845348811 | 1,078199381 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M8        | 0,294117647 | 0,764357308 | 0,987083941 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M9        | 1,764705882 | 0,782074199 | 1,007331816 | Significativo    | Significativo    |
| M7-M10       | 0,764705882 | 0,797260106 | 1,022517723 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M9        | 1,470588235 | 0,859269225 | 1,09465078  | Significativo    | Significativo    |
| M8-M10       | 1,058823529 | 0,863065702 | 1,098447257 | Significativo    | No Significativo |
| M9-M10       | 2,529411765 | 0,817507982 | 1,047827568 | Significativo    | Significativo    |

## 2.- EVALUACIÓN DEL OLOR.-

|   |                  |               |                |                  |               |               |                |                |                |                    |                              |  |
|---|------------------|---------------|----------------|------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|------------------------------|--|
| Numero de Tratamientos                                      | 10,000           |               |                | Número de Jueces |               |               | 17,000         |                |                | nivel de confianza | 0,001                        |  |
| <b>Cuadro 1.1 Diseño matricial de tratamientos y jueces</b> |                  |               |                |                  |               |               |                |                |                |                    |                              |  |
|   | Tratamientos (A) |               |                |                  |               |               |                |                |                |                    |                              |  |
| <b>Jueces (B)</b>   | 1                | 2             | 3              | 4                | 5             | 6             | 7              | 8              | 9              | 10                 | <b>Total (Y<sub>i</sub>)</b> |  |
| 1   | 6                | 4             | 4              | 7                | 6             | 7             | 8              | 8              | 4              | 7                  | 61,000                       |  |
| 2   | 9                | 6             | 7              | 4                | 3             | 7             | 6              | 5              | 7              | 6                  | 60,000                       |  |
| 3   | 5                | 5             | 7              | 4                | 4             | 5             | 3              | 5              | 2              | 5                  | 45,000                       |  |
| 4   | 8                | 7             | 7              | 7                | 7             | 7             | 7              | 7              | 7              | 7                  | 71,000                       |  |
| 5   | 7                | 7             | 7              | 3                | 1             | 7             | 6              | 7              | 8              | 8                  | 61,000                       |  |
| 6   | 5                | 5             | 4              | 6                | 6             | 5             | 7              | 8              | 7              | 6                  | 59,000                       |  |
| 7   | 8                | 2             | 6              | 8                | 6             | 7             | 8              | 6              | 9              | 7                  | 67,000                       |  |
| 8   | 5                | 4             | 8              | 8                | 5             | 7             | 9              | 8              | 8              | 7                  | 69,000                       |  |
| 9   | 7                | 6             | 7              | 8                | 4             | 4             | 4              | 5              | 8              | 9                  | 62,000                       |  |
| 10  | 6                | 6             | 5              | 3                | 4             | 3             | 3              | 4              | 3              | 6                  | 43,000                       |  |
| 11  | 8                | 7             | 6              | 6                | 7             | 6             | 7              | 7              | 7              | 6                  | 67,000                       |  |
| 12  | 5                | 5             | 5              | 6                | 5             | 6             | 7              | 7              | 6              | 5                  | 57,000                       |  |
| 13  | 6                | 5             | 7              | 7                | 8             | 7             | 8              | 8              | 8              | 7                  | 71,000                       |  |
| 14  | 6                | 5             | 7              | 4                | 6             | 4             | 8              | 6              | 8              | 6                  | 60,000                       |  |
| 15  | 5                | 5             | 7              | 5                | 6             | 5             | 6              | 5              | 6              | 6                  | 56,000                       |  |
| 16  | 5                | 6             | 4              | 5                | 6             | 5             | 5              | 5              | 4              | 3                  | 48,000                       |  |
| 17  | 7                | 6             | 6              | 5                | 4             | 6             | 6              | 5              | 7              | 6                  | 58,000                       |  |
| <b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>                                | <b>108,000</b>   | <b>91,000</b> | <b>104,000</b> | <b>96,000</b>    | <b>88,000</b> | <b>98,000</b> | <b>108,000</b> | <b>106,000</b> | <b>109,000</b> | <b>107,000</b>     | <b>1015,000</b>              |  |
| $\Sigma (Y_i^2)$  | 714,000          | 513,000       | 662,000        | 588,000          | 502,000       | 592,000       | 736,000        | 690,000        | 763,000        | 701,000            | 6461,000                     |  |
| promedio  | 6,353            | 5,353         | 6,118          | 5,647            | 5,176         | 5,765         | 6,353          | 6,235          | 6,412          | 6,294              | 50,750                       |  |

**Cuadro 2.2 .- Análisis de Varianza – Evaluación Olor**

| Fuente de variación (FV)   | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrados medios (CM) | Fisher calculado (F <sub>cal</sub> ) | Fisher tabulado (F <sub>tab</sub> ) | Observación      |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| <b>Total</b>               | 400,853                | 169                     |                       |                                      |                                     |                  |
| <b>Muestras (A)</b>        | 31,324                 | 9                       | 3,480                 | 1,941                                | 3,331                               | No Significativo |
| <b>Jueces (B)</b>          | 111,353                | 16                      | 6,960                 | 3,882                                | 2,676                               | A P. Duncan      |
| <b>Error</b>               | 258,176                | 144                     | 1,793                 |                                      |                                     |                  |
| <b>Error mayor que 100</b> |                        | 101,000                 |                       |                                      |                                     |                  |

**Cuadro 2.3.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 5%**

| nivel de sign       | 0,050   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 2,770   | 0,900              |
| 3,000               | 2,920   | 0,948              |
| 4,000               | 3,020   | 0,981              |
| 5,000               | 3,090   | 1,004              |
| 6,000               | 3,150   | 1,023              |
| 7,000               | 3,190   | 1,036              |
| 8,000               | 3,230   | 1,049              |
| 9,000               | 3,260   | 1,059              |
| 10,000              | 3,290   | 1,068              |

**Cuadro 2.4.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 1%**

| nivel de sign       | 0,010   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 3,640   | 1,182              |
| 3,000               | 3,800   | 1,234              |
| 4,000               | 3,900   | 1,267              |
| 5,000               | 3,980   | 1,293              |
| 6,000               | 4,040   | 1,312              |
| 7,000               | 4,090   | 1,328              |
| 8,000               | 4,140   | 1,345              |
| 9,000               | 4,170   | 1,354              |
| 10,000              | 4,200   | 1,364              |

**Cuadro 2.5.- Valores Promedio de las Muestras – Evaluación Olor**

|            | promedio     |
|------------|--------------|
| <b>M1</b>  | <b>6,353</b> |
| <b>M2</b>  | <b>5,353</b> |
| <b>M3</b>  | <b>6,118</b> |
| <b>M4</b>  | <b>5,647</b> |
| <b>M5</b>  | <b>5,176</b> |
| <b>M6</b>  | <b>5,765</b> |
| <b>M7</b>  | <b>6,353</b> |
| <b>M8</b>  | <b>6,235</b> |
| <b>M9</b>  | <b>6,412</b> |
| <b>M10</b> | <b>6,294</b> |



**Cuadro 2.6 .- Análisis de los tratamientos – Evaluación Olor**

| Tratamientos |             | Sign. 0,05  | Sign. 0,01  | Sign. 0,05       | Sign. 0,01       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| M1-M2        | 1           | 0,899591728 | 1,182134978 | Significativo    | No Significativo |
| M1-M3        | 0,235294118 | 0,948306081 | 1,234096955 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M4        | 0,705882353 | 0,980782317 | 1,266573191 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M5        | 1,176470588 | 1,003515682 | 1,292554179 | Significativo    | No Significativo |
| M1-M6        | 0,588235294 | 1,023001423 | 1,31203992  | No Significativo | No Significativo |
| M1-M7        | 0           | 1,035991917 | 1,328278038 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M8        | 0,117647059 | 1,048982412 | 1,344516156 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M9        | 0,058823529 | 1,058725282 | 1,354259027 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M10       | 0,058823529 | 1,068468153 | 1,364001898 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M3        | 0,764705882 | 0,899591728 | 1,182134978 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M4        | 0,294117647 | 0,948306081 | 1,234096955 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M5        | 0,176470588 | 0,980782317 | 1,266573191 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M6        | 0,411764706 | 1,003515682 | 1,292554179 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M7        | 1           | 1,023001423 | 1,31203992  | No Significativo | No Significativo |
| M2-M8        | 0,882352941 | 1,035991917 | 1,328278038 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M9        | 1,058823529 | 1,048982412 | 1,344516156 | Significativo    | No Significativo |
| M2-M10       | 0,941176471 | 1,058725282 | 1,354259027 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M4        | 0,470588235 | 1,117182507 | 1,422459122 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M5        | 0,941176471 | 0,899591728 | 1,182134978 | Significativo    | No Significativo |
| M3-M6        | 0,352941176 | 0,948306081 | 1,234096955 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M7        | 0,235294118 | 0,980782317 | 1,266573191 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M8        | 0,117647059 | 1,003515682 | 1,292554179 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M9        | 0,294117647 | 1,023001423 | 1,31203992  | No Significativo | No Significativo |
| M3-M10       | 0,176470588 | 1,035991917 | 1,328278038 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M5        | 0,470588235 | 1,107439636 | 1,409468627 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M6        | 0,117647059 | 1,112311071 | 1,415963875 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M7        | 0,705882353 | 1,117182507 | 1,422459122 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M8        | 0,588235294 | 0,899591728 | 1,182134978 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M9        | 0,764705882 | 0,948306081 | 1,234096955 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M10       | 0,647058824 | 0,980782317 | 1,266573191 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M6        | 0,588235294 | 1,091201518 | 1,391606698 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M7        | 1,176470588 | 1,097696765 | 1,399725757 | Significativo    | No Significativo |
| M5-M8        | 1,058823529 | 1,102568201 | 1,404597192 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M9        | 1,235294118 | 1,107439636 | 1,409468627 | Significativo    | No Significativo |
| M5-M10       | 1,117647059 | 1,112311071 | 1,415963875 | Significativo    | No Significativo |
| M6-M7        | 0,588235294 | 1,058725282 | 1,354259027 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M8        | 0,470588235 | 1,068468153 | 1,364001898 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M9        | 0,647058824 | 1,076587212 | 1,373744768 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M10       | 0,529411765 | 1,084706271 | 1,383487639 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M8        | 0,117647059 | 0,980782317 | 1,266573191 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M9        | 0,058823529 | 1,003515682 | 1,292554179 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M10       | 0,058823529 | 1,023001423 | 1,31203992  | No Significativo | No Significativo |
| M8-M9        | 0,176470588 | 1,102568201 | 1,404597192 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M10       | 0,058823529 | 1,107439636 | 1,409468627 | No Significativo | No Significativo |
| M9-M10       | 0,117647059 | 1,048982412 | 1,344516156 | No Significativo | No Significativo |

### 3.- EVALUACIÓN DEL TEXTURA.-

|   |                  |               |                |                  |                |                |                |                    |                |                |                              |
|---|------------------|---------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Numero de Tratamientos                                      | 10,000           |               |                | Número de Jueces | 17,000         |                |                | nivel de confianza | 0,001          |                |                              |
| <b>Cuadro 1.1 Diseño matricial de tratamientos y jueces</b> |                  |               |                |                  |                |                |                |                    |                |                |                              |
|   | Tratamientos (A) |               |                |                  |                |                |                |                    |                |                |                              |
| <b>Jueces (B)</b>   | 1                | 2             | 3              | 4                | 5              | 6              | 7              | 8                  | 9              | 10             | <b>Total (Y<sub>i</sub>)</b> |
| 1   | 8                | 4             | 7              | 8                | 6              | 6              | 8              | 7                  | 7              | 7              | 68,000                       |
| 2   | 5                | 7             | 6              | 4                | 5              | 4              | 6              | 5                  | 7              | 7              | 56,000                       |
| 3   | 7                | 7             | 7              | 4                | 3              | 6              | 5              | 4                  | 5              | 6              | 54,000                       |
| 4   | 8                | 8             | 8              | 8                | 8              | 8              | 8              | 8                  | 8              | 7              | 79,000                       |
| 5   | 8                | 7             | 7              | 6                | 4              | 7              | 8              | 6                  | 7              | 6              | 66,000                       |
| 6   | 7                | 6             | 5              | 6                | 7              | 6              | 6              | 7                  | 7              | 7              | 64,000                       |
| 7   | 5                | 5             | 6              | 8                | 8              | 6              | 5              | 7                  | 8              | 7              | 65,000                       |
| 8   | 4                | 4             | 7              | 8                | 3              | 6              | 7              | 6                  | 8              | 8              | 61,000                       |
| 9   | 6                | 7             | 6              | 8                | 6              | 6              | 6              | 7                  | 7              | 7              | 66,000                       |
| 10  | 6                | 6             | 7              | 5                | 5              | 5              | 5              | 5                  | 4              | 6              | 54,000                       |
| 11  | 5                | 7             | 7              | 7                | 7              | 7              | 8              | 6                  | 6              | 7              | 67,000                       |
| 12  | 7                | 4             | 7              | 5                | 4              | 6              | 5              | 7                  | 8              | 6              | 59,000                       |
| 13  | 3                | 3             | 7              | 8                | 8              | 8              | 8              | 2                  | 8              | 8              | 63,000                       |
| 14  | 8                | 7             | 8              | 7                | 7              | 8              | 7              | 6                  | 8              | 8              | 74,000                       |
| 15  | 5                | 4             | 5              | 6                | 6              | 6              | 6              | 6                  | 8              | 6              | 58,000                       |
| 16  | 7                | 7             | 5              | 5                | 7              | 5              | 5              | 5                  | 7              | 4              | 57,000                       |
| 17  | 5                | 5             | 6              | 7                | 7              | 6              | 7              | 5                  | 7              | 4              | 59,000                       |
| <b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>                                | <b>104,000</b>   | <b>98,000</b> | <b>111,000</b> | <b>110,000</b>   | <b>101,000</b> | <b>106,000</b> | <b>110,000</b> | <b>99,000</b>      | <b>120,000</b> | <b>111,000</b> | <b>1070,000</b>              |
| $\Sigma (Y_i^2)$  | 674,000          | 602,000       | 739,000        | 746,000          | 645,000        | 680,000        | 736,000        | 609,000            | 868,000        | 747,000        | 7046,000                     |
| promedio  | 6,118            | 5,765         | 6,529          | 6,471            | 5,941          | 6,235          | 6,471          | 5,824              | 7,059          | 6,529          | 53,500                       |

**Cuadro 3.2 .- Análisis de Varianza – Evaluación Textura**

| Fuente de variación (FV)   | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrados medios (CM) | Fisher calculado (Fcal) | Fisher tabulado (Ftab) | Observación      |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------|
| <b>Total</b>               | 311,294                | 169                     |                       |                         |                        |                  |
| <b>Muestras (A)</b>        | 24,118                 | 9                       | 2,680                 | 1,818                   | 3,331                  | No Significativo |
| <b>Jueces (B)</b>          | 74,894                 | 16                      | 4,681                 | 3,176                   | 2,676                  | A P. Duncan      |
| <b>Error</b>               | 212,282                | 144                     | 1,474                 |                         |                        |                  |
| <b>Error mayor que 100</b> |                        | 101,000                 |                       |                         |                        |                  |

**Cuadro 3.3 .- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 5%**

| nivel de sign       | 0,050   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 2,770   | 0,816              |
| 3,000               | 2,920   | 0,860              |
| 4,000               | 3,020   | 0,889              |
| 5,000               | 3,090   | 0,910              |
| 6,000               | 3,150   | 0,928              |
| 7,000               | 3,190   | 0,939              |
| 8,000               | 3,230   | 0,951              |
| 9,000               | 3,260   | 0,960              |
| 10,000              | 3,290   | 0,969              |

**Cuadro 3.4.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 1%**

| nivel de sign       | 0,010   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 3,640   | 1,072              |
| 3,000               | 3,800   | 1,119              |
| 4,000               | 3,900   | 1,148              |
| 5,000               | 3,980   | 1,172              |
| 6,000               | 4,040   | 1,190              |
| 7,000               | 4,090   | 1,204              |
| 8,000               | 4,140   | 1,219              |
| 9,000               | 4,170   | 1,228              |
| 10,000              | 4,200   | 1,237              |

**Cuadro 3.5.- Valores Promedio de las Muestras – Evaluación Textura**

|            | promedio     |
|------------|--------------|
| <b>M1</b>  | <b>6,118</b> |
| <b>M2</b>  | <b>5,765</b> |
| <b>M3</b>  | <b>6,529</b> |
| <b>M4</b>  | <b>6,471</b> |
| <b>M5</b>  | <b>5,941</b> |
| <b>M6</b>  | <b>6,235</b> |
| <b>M7</b>  | <b>6,471</b> |
| <b>M8</b>  | <b>5,824</b> |
| <b>M9</b>  | <b>7,059</b> |
| <b>M10</b> | <b>6,529</b> |

**Cuadro 3.6 .- Análisis de los tratamientos – Evaluación Textura**

| Tratamientos |             | Sign. 0,05  | Sign. 0,01  | Sign. 0,05       | Sign. 0,01       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| M1-M2        | 0,352941176 | 0,815650394 | 1,071829398 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M3        | 0,411764706 | 0,859819188 | 1,118942778 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M4        | 0,352941176 | 0,88926505  | 1,148388641 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M5        | 0,176470588 | 0,909877154 | 1,171945331 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M6        | 0,117647059 | 0,927544672 | 1,189612849 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M7        | 0,352941176 | 0,939323017 | 1,20433578  | No Significativo | No Significativo |
| M1-M8        | 0,294117647 | 0,951101362 | 1,219058711 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M9        | 0,941176471 | 0,95993512  | 1,22789247  | No Significativo | No Significativo |
| M1-M10       | 0,411764706 | 0,968768879 | 1,236726229 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M3        | 0,764705882 | 0,815650394 | 1,071829398 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M4        | 0,705882353 | 0,859819188 | 1,118942778 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M5        | 0,176470588 | 0,88926505  | 1,148388641 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M6        | 0,470588235 | 0,909877154 | 1,171945331 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M7        | 0,705882353 | 0,927544672 | 1,189612849 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M8        | 0,058823529 | 0,939323017 | 1,20433578  | No Significativo | No Significativo |
| M2-M9        | 1,294117647 | 0,951101362 | 1,219058711 | Significativo    | Significativo    |
| M2-M10       | 0,764705882 | 0,95993512  | 1,22789247  | No Significativo | No Significativo |
| M3-M4        | 0,058823529 | 1,012937673 | 1,289728781 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M5        | 0,588235294 | 0,815650394 | 1,071829398 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M6        | 0,294117647 | 0,859819188 | 1,118942778 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M7        | 0,058823529 | 0,88926505  | 1,148388641 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M8        | 0,705882353 | 0,909877154 | 1,171945331 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M9        | 0,529411765 | 0,927544672 | 1,189612849 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M10       | 0           | 0,939323017 | 1,20433578  | No Significativo | No Significativo |
| M4-M5        | 0,529411765 | 1,004103914 | 1,277950436 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M6        | 0,235294118 | 1,008520794 | 1,283839609 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M7        | 0           | 1,012937673 | 1,289728781 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M8        | 0,647058824 | 0,815650394 | 1,071829398 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M9        | 0,588235294 | 0,859819188 | 1,118942778 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M10       | 0,058823529 | 0,88926505  | 1,148388641 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M6        | 0,294117647 | 0,989380983 | 1,261755212 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M7        | 0,529411765 | 0,995270155 | 1,269116678 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M8        | 0,117647059 | 0,999687035 | 1,273533557 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M9        | 1,117647059 | 1,004103914 | 1,277950436 | Significativo    | No Significativo |
| M5-M10       | 0,588235294 | 1,008520794 | 1,283839609 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M7        | 0,235294118 | 0,95993512  | 1,22789247  | No Significativo | No Significativo |
| M6-M8        | 0,411764706 | 0,968768879 | 1,236726229 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M9        | 0,823529412 | 0,976130345 | 1,245559987 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M10       | 0,294117647 | 0,98349181  | 1,254393746 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M8        | 0,647058824 | 0,88926505  | 1,148388641 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M9        | 0,588235294 | 0,909877154 | 1,171945331 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M10       | 0,058823529 | 0,927544672 | 1,189612849 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M9        | 1,235294118 | 0,999687035 | 1,273533557 | Significativo    | No Significativo |
| M8-M10       | 0,705882353 | 1,004103914 | 1,277950436 | No Significativo | No Significativo |
| M9-M10       | 0,529411765 | 0,951101362 | 1,219058711 | No Significativo | No Significativo |

#### 4.- EVALUACIÓN DEL SABOR.-

| Numero de Tratamientos                                      | 10,000        |               |               |               | Número de Jueces | 17,000        |                |               | nivel de confianza |               | 0,001                   |  |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|---------------|----------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------------|--|
| <b>Cuadro 1.1 Diseño matricial de tratamientos y jueces</b> |               |               |               |               |                  |               |                |               |                    |               |                         |  |
| <b>Tratamientos (A)</b>                                     |               |               |               |               |                  |               |                |               |                    |               |                         |  |
| Jueces (B)  | 1             | 2             | 3             | 4             | 5                | 6             | 7              | 8             | 9                  | 10            | Total (Y <sub>i</sub> ) |  |
| 1   | 7             | 2             | 5             | 6             | 4                | 7             | 8              | 7             | 7                  | 4             | 57,000                  |  |
| 2   | 5             | 7             | 6             | 4             | 4                | 6             | 5              | 4             | 7                  | 6             | 54,000                  |  |
| 3   | 6             | 6             | 8             | 2             | 4                | 4             | 5              | 1             | 4                  | 4             | 44,000                  |  |
| 4   | 7             | 7             | 7             | 6             | 7                | 8             | 7              | 7             | 7                  | 6             | 69,000                  |  |
| 5   | 9             | 7             | 6             | 2             | 3                | 5             | 8              | 7             | 8                  | 4             | 59,000                  |  |
| 6   | 6             | 7             | 6             | 5             | 6                | 6             | 5              | 6             | 6                  | 8             | 61,000                  |  |
| 7   | 7             | 4             | 6             | 7             | 6                | 6             | 7              | 8             | 9                  | 7             | 67,000                  |  |
| 8   | 3             | 3             | 6             | 8             | 6                | 6             | 8              | 7             | 8                  | 8             | 63,000                  |  |
| 9   | 4             | 4             | 4             | 8             | 2                | 4             | 4              | 7             | 7                  | 8             | 52,000                  |  |
| 10  | 6             | 5             | 7             | 4             | 4                | 3             | 3              | 4             | 2                  | 6             | 44,000                  |  |
| 11  | 7             | 7             | 6             | 6             | 7                | 7             | 7              | 6             | 6                  | 6             | 65,000                  |  |
| 12  | 7             | 6             | 4             | 7             | 4                | 7             | 6              | 8             | 6                  | 5             | 60,000                  |  |
| 13  | 2             | 3             | 4             | 6             | 7                | 7             | 8              | 6             | 4                  | 4             | 51,000                  |  |
| 14  | 4             | 7             | 7             | 6             | 6                | 6             | 8              | 4             | 6                  | 3             | 57,000                  |  |
| 15  | 6             | 5             | 5             | 6             | 5                | 6             | 5              | 5             | 7                  | 5             | 55,000                  |  |
| 16  | 6             | 5             | 5             | 6             | 7                | 6             | 4              | 4             | 6                  | 5             | 54,000                  |  |
| 17  | 6             | 5             | 7             | 4             | 5                | 5             | 6              | 4             | 7                  | 6             | 55,000                  |  |
| <b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>                                | <b>98,000</b> | <b>90,000</b> | <b>99,000</b> | <b>93,000</b> | <b>87,000</b>    | <b>99,000</b> | <b>104,000</b> | <b>95,000</b> | <b>107,000</b>     | <b>95,000</b> | <b>967,000</b>          |  |
| ? (Y <sub>i</sub> <sup>2</sup> )                            | 612,000       | 520,000       | 599,000       | 559,000       | 483,000          | 603,000       | 680,000        | 587,000       | 719,000            | 569,000       | 5931,000                |  |
| promedio  | 5,765         | 5,294         | 5,824         | 5,471         | 5,118            | 5,824         | 6,118          | 5,588         | 6,294              | 5,588         | 48,350                  |  |

**Cuadro 4.2 .- Análisis de Varianza – Evaluación Sabor**

| Fuente de variación (FV)   | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrados medios (CM) | Fisher calculado (F <sub>cal</sub> ) | Fisher tabulado (F <sub>tab</sub> ) | Observación      |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| <b>Total</b>               | 430,476                | 169                     |                       |                                      |                                     |                  |
| <b>Muestras (A)</b>        | 19,418                 | 9                       | 2,158                 | 0,938                                | 3,331                               | No Significativo |
| <b>Jueces (B)</b>          | 79,776                 | 16                      | 4,986                 | 2,167                                | 2,676                               | No Significativo |
| <b>Error</b>               | 331,282                | 144                     | 2,301                 |                                      |                                     |                  |
| <b>Error mayor que 100</b> |                        | 101,000                 |                       |                                      |                                     |                  |

**Cuadro 4.3 .- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 5%**

| nivel de sign       | 0,050   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 2,770   | 1,019              |
| 3,000               | 2,920   | 1,074              |
| 4,000               | 3,020   | 1,111              |
| 5,000               | 3,090   | 1,137              |
| 6,000               | 3,150   | 1,159              |
| 7,000               | 3,190   | 1,174              |
| 8,000               | 3,230   | 1,188              |
| 9,000               | 3,260   | 1,199              |
| 10,000              | 3,290   | 1,210              |

**Cuadro 4.4.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 1%**

| nivel de sign       | 0,010   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 3,640   | 1,339              |
| 3,000               | 3,800   | 1,398              |
| 4,000               | 3,900   | 1,435              |
| 5,000               | 3,980   | 1,464              |
| 6,000               | 4,040   | 1,486              |
| 7,000               | 4,090   | 1,505              |
| 8,000               | 4,140   | 1,523              |
| 9,000               | 4,170   | 1,534              |
| 10,000              | 4,200   | 1,545              |

**Cuadro 4.5.- Valores Promedio de las Muestras – Evaluación Sabor**

|     | promedio |
|-----|----------|
| M1  | 5,765    |
| M2  | 5,294    |
| M3  | 5,824    |
| M4  | 5,471    |
| M5  | 5,118    |
| M6  | 5,824    |
| M7  | 6,118    |
| M8  | 5,588    |
| M9  | 6,294    |
| M10 | 5,588    |

**Cuadro 4.6 .- Análisis de los tratamientos – Evaluación Sabor**

| Tratamientos |             | Sign. 0,05  | Sign. 0,01  | Sign. 0,05       | Sign. 0,01       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| M1-M2        | 0,470588235 | 1,019092529 | 1,339168522 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M3        | 0,058823529 | 1,074278045 | 1,398033072 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M4        | 0,294117647 | 1,111068389 | 1,434823416 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M5        | 0,647058824 | 1,13682163  | 1,464255691 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M6        | 0,058823529 | 1,158895836 | 1,486329898 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M7        | 0,352941176 | 1,173611974 | 1,50472507  | No Significativo | No Significativo |
| M1-M8        | 0,176470588 | 1,188328111 | 1,523120242 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M9        | 0,529411765 | 1,199365214 | 1,534157345 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M10       | 0,176470588 | 1,210402318 | 1,545194448 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M3        | 0,529411765 | 1,019092529 | 1,339168522 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M4        | 0,176470588 | 1,074278045 | 1,398033072 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M5        | 0,176470588 | 1,111068389 | 1,434823416 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M6        | 0,529411765 | 1,13682163  | 1,464255691 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M7        | 0,823529412 | 1,158895836 | 1,486329898 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M8        | 0,294117647 | 1,173611974 | 1,50472507  | No Significativo | No Significativo |
| M2-M9        | 1           | 1,188328111 | 1,523120242 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M10       | 0,294117647 | 1,199365214 | 1,534157345 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M4        | 0,352941176 | 1,265587834 | 1,611417067 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M5        | 0,705882353 | 1,019092529 | 1,339168522 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M6        | 0           | 1,074278045 | 1,398033072 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M7        | 0,294117647 | 1,111068389 | 1,434823416 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M8        | 0,235294118 | 1,13682163  | 1,464255691 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M9        | 0,470588235 | 1,158895836 | 1,486329898 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M10       | 0,235294118 | 1,173611974 | 1,50472507  | No Significativo | No Significativo |
| M4-M5        | 0,352941176 | 1,25455073  | 1,59670093  | No Significativo | No Significativo |
| M4-M6        | 0,352941176 | 1,260069282 | 1,604058998 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M7        | 0,647058824 | 1,265587834 | 1,611417067 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M8        | 0,117647059 | 1,019092529 | 1,339168522 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M9        | 0,823529412 | 1,074278045 | 1,398033072 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M10       | 0,117647059 | 1,111068389 | 1,434823416 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M6        | 0,705882353 | 1,236155558 | 1,57646624  | No Significativo | No Significativo |
| M5-M7        | 1           | 1,243513627 | 1,585663826 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M8        | 0,470588235 | 1,249032179 | 1,591182378 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M9        | 1,176470588 | 1,25455073  | 1,59670093  | No Significativo | No Significativo |
| M5-M10       | 0,470588235 | 1,260069282 | 1,604058998 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M7        | 0,294117647 | 1,199365214 | 1,534157345 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M8        | 0,235294118 | 1,210402318 | 1,545194448 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M9        | 0,470588235 | 1,219599904 | 1,556231551 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M10       | 0,235294118 | 1,22879749  | 1,567268654 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M8        | 0,529411765 | 1,111068389 | 1,434823416 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M9        | 0,176470588 | 1,13682163  | 1,464255691 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M10       | 0,529411765 | 1,158895836 | 1,486329898 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M9        | 0,705882353 | 1,249032179 | 1,591182378 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M10       | 0           | 1,25455073  | 1,59670093  | No Significativo | No Significativo |
| M9-M10       | 0,705882353 | 1,188328111 | 1,523120242 | No Significativo | No Significativo |

## 5.- EVALUACIÓN DE LA ACIDEZ.-

|   |               |               |               |                  |               |               |                |                    |               |               |                              |
|---|---------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|----------------|--------------------|---------------|---------------|------------------------------|
| Numero de Tratamientos                                      | 10,000        |               |               | Numero de Jueces | 17,000        |               |                | nivel de confianza | 0,001         |               |                              |
| <b>Cuadro 1.1 Diseño matricial de tratamientos y jueces</b> |               |               |               |                  |               |               |                |                    |               |               |                              |
| <b>Tratamientos (A)</b>                                     |               |               |               |                  |               |               |                |                    |               |               |                              |
| <b>Jueces (B)</b>   | 1             | 2             | 3             | 4                | 5             | 6             | 7              | 8                  | 9             | 10            | <b>Total (Y<sub>i</sub>)</b> |
| 1   | 7             | 2             | 3             | 8                | 5             | 7             | 7              | 7                  | 7             | 3             | 56,000                       |
| 2   | 7             | 6             | 5             | 5                | 2             | 5             | 4              | 5                  | 8             | 4             | 51,000                       |
| 3   | 5             | 5             | 6             | 3                | 6             | 4             | 4              | 1                  | 3             | 5             | 42,000                       |
| 4   | 7             | 6             | 7             | 7                | 7             | 7             | 7              | 7                  | 7             | 7             | 69,000                       |
| 5   | 8             | 7             | 5             | 4                | 2             | 3             | 7              | 7                  | 8             | 5             | 56,000                       |
| 6   | 7             | 6             | 5             | 4                | 8             | 5             | 6              | 7                  | 7             | 7             | 62,000                       |
| 7   | 6             | 3             | 6             | 7                | 4             | 4             | 5              | 9                  | 9             | 7             | 60,000                       |
| 8   | 2             | 3             | 7             | 8                | 6             | 5             | 8              | 8                  | 7             | 8             | 62,000                       |
| 9   | 5             | 4             | 4             | 8                | 4             | 4             | 3              | 6                  | 6             | 7             | 51,000                       |
| 10  | 5             | 4             | 6             | 3                | 4             | 4             | 5              | 3                  | 4             | 6             | 44,000                       |
| 11  | 8             | 8             | 8             | 5                | 7             | 6             | 6              | 6                  | 6             | 7             | 67,000                       |
| 12  | 4             | 4             | 3             | 7                | 3             | 6             | 7              | 7                  | 6             | 4             | 51,000                       |
| 13  | 2             | 3             | 5             | 7                | 6             | 8             | 8              | 5                  | 2             | 4             | 50,000                       |
| 14  | 8             | 8             | 9             | 8                | 4             | 8             | 8              | 4                  | 4             | 3             | 64,000                       |
| 15  | 6             | 5             | 4             | 4                | 5             | 5             | 7              | 4                  | 4             | 7             | 51,000                       |
| 16  | 5             | 5             | 4             | 6                | 5             | 6             | 4              | 3                  | 4             | 3             | 45,000                       |
| 17  | 6             | 4             | 3             | 3                | 5             | 4             | 5              | 4                  | 7             | 6             | 47,000                       |
| <b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>                                | <b>98,000</b> | <b>83,000</b> | <b>90,000</b> | <b>97,000</b>    | <b>83,000</b> | <b>91,000</b> | <b>101,000</b> | <b>93,000</b>      | <b>99,000</b> | <b>93,000</b> | <b>928,000</b>               |
| ? (Y <sub>i</sub> <sup>2</sup> )                            | 620,000       | 455,000       | 526,000       | 613,000          | 451,000       | 523,000       | 641,000        | 579,000            | 639,000       | 555,000       | 5602,000                     |
| promedio  | 5,765         | 4,882         | 5,294         | 5,706            | 4,882         | 5,353         | 5,941          | 5,471              | 5,824         | 5,471         | 46,400                       |

**Cuadro 5.2 .- Análisis de Varianza – Evaluación Acidez**

| Fuente de variación (FV)   | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrados medios (CM) | Fisher calculado (Fcal) | Fisher tabulado (Ftab) | Observación      |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------|
| <b>Total</b>               | 536,212                | 169                     |                       |                         |                        |                  |
| <b>Muestras (A)</b>        | 20,800                 | 9                       | 2,311                 | 0,818                   | 3,331                  | No Significativo |
| <b>Jueces (B)</b>          | 108,612                | 16                      | 6,788                 | 2,403                   | 2,676                  | No Significativo |
| <b>Error</b>               | 406,800                | 144                     | 2,825                 |                         |                        |                  |
| <b>Error mayor que 100</b> |                        | 101,000                 |                       |                         |                        |                  |



**Cuadro 5.3.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 5%**

| nivel de sign       | 0,050   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 2,770   | 1,129              |
| 3,000               | 2,920   | 1,190              |
| 4,000               | 3,020   | 1,231              |
| 5,000               | 3,090   | 1,260              |
| 6,000               | 3,150   | 1,284              |
| 7,000               | 3,190   | 1,300              |
| 8,000               | 3,230   | 1,317              |
| 9,000               | 3,260   | 1,329              |
| 10,000              | 3,290   | 1,341              |

**Cuadro 5.4.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 1%**

| nivel de sign       | 0,010   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 3,640   | 1,484              |
| 3,000               | 3,800   | 1,549              |
| 4,000               | 3,900   | 1,590              |
| 5,000               | 3,980   | 1,622              |
| 6,000               | 4,040   | 1,647              |
| 7,000               | 4,090   | 1,667              |
| 8,000               | 4,140   | 1,688              |
| 9,000               | 4,170   | 1,700              |
| 10,000              | 4,200   | 1,712              |

**Cuadro 5.5.- Valores Promedio de las Muestras – Evaluación Acidez**

|     | promedio |
|-----|----------|
| M1  | 5,765    |
| M2  | 4,882    |
| M3  | 5,294    |
| M4  | 5,706    |
| M5  | 4,882    |
| M6  | 5,353    |
| M7  | 5,941    |
| M8  | 5,471    |
| M9  | 5,824    |
| M10 | 5,471    |

**Cuadro 5.6.- Análisis de los tratamientos – Evaluación Acidez**

| Tratamientos |             | Sign. 0,05  | Sign. 0,01  | Sign. 0,05       | Sign. 0,01       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| M1-M2        | 0,882352941 | 1,129183529 | 1,483836839 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M3        | 0,470588235 | 1,190330651 | 1,549060436 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M4        | 0,058823529 | 1,231095399 | 1,589825185 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M5        | 0,882352941 | 1,259630723 | 1,622436983 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M6        | 0,411764706 | 1,284089572 | 1,646895832 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M7        | 0,176470588 | 1,300395472 | 1,667278206 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M8        | 0,294117647 | 1,316701371 | 1,687660581 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M9        | 0,058823529 | 1,328930795 | 1,699890005 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M10       | 0,294117647 | 1,34116022  | 1,71211943  | No Significativo | No Significativo |
| M2-M3        | 0,411764706 | 1,129183529 | 1,483836839 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M4        | 0,823529412 | 1,190330651 | 1,549060436 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M5        | 0           | 1,231095399 | 1,589825185 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M6        | 0,470588235 | 1,259630723 | 1,622436983 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M7        | 1,058823529 | 1,284089572 | 1,646895832 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M8        | 0,588235294 | 1,300395472 | 1,667278206 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M9        | 0,941176471 | 1,316701371 | 1,687660581 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M10       | 0,588235294 | 1,328930795 | 1,699890005 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M4        | 0,411764706 | 1,402307342 | 1,785495977 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M5        | 0,411764706 | 1,129183529 | 1,483836839 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M6        | 0,058823529 | 1,190330651 | 1,549060436 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M7        | 0,647058824 | 1,231095399 | 1,589825185 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M8        | 0,176470588 | 1,259630723 | 1,622436983 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M9        | 0,529411765 | 1,284089572 | 1,646895832 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M10       | 0,176470588 | 1,300395472 | 1,667278206 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M5        | 0,823529412 | 1,390077918 | 1,769190077 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M6        | 0,352941176 | 1,39619263  | 1,777343027 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M7        | 0,235294118 | 1,402307342 | 1,785495977 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M8        | 0,235294118 | 1,129183529 | 1,483836839 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M9        | 0,117647059 | 1,190330651 | 1,549060436 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M10       | 0,235294118 | 1,231095399 | 1,589825185 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M6        | 0,470588235 | 1,369695544 | 1,746769466 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M7        | 1,058823529 | 1,377848493 | 1,756960653 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M8        | 0,588235294 | 1,383963206 | 1,763075365 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M9        | 0,941176471 | 1,390077918 | 1,769190077 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M10       | 0,588235294 | 1,39619263  | 1,777343027 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M7        | 0,588235294 | 1,328930795 | 1,699890005 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M8        | 0,117647059 | 1,34116022  | 1,71211943  | No Significativo | No Significativo |
| M6-M9        | 0,470588235 | 1,351351407 | 1,724348854 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M10       | 0,117647059 | 1,361542594 | 1,736578279 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M8        | 0,470588235 | 1,231095399 | 1,589825185 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M9        | 0,117647059 | 1,259630723 | 1,622436983 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M10       | 0,470588235 | 1,284089572 | 1,646895832 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M9        | 0,352941176 | 1,383963206 | 1,763075365 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M10       | 0           | 1,390077918 | 1,769190077 | No Significativo | No Significativo |
| M9-M10       | 0,352941176 | 1,316701371 | 1,687660581 | No Significativo | No Significativo |

## 6.- EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SAL.-

|   |                |               |                |                  |               |               |                |                    |                |               |                              |  |
|---|----------------|---------------|----------------|------------------|---------------|---------------|----------------|--------------------|----------------|---------------|------------------------------|--|
| Numero de Tratamientos                                      | 10,000         |               |                | Número de Jueces | 17,000        |               |                | nivel de confianza |                |               | 0,001                        |  |
| <b>Cuadro 1.1 Diseño matricial de tratamientos y jueces</b> |                |               |                |                  |               |               |                |                    |                |               |                              |  |
| <b>Tratamientos (A)</b>                                     |                |               |                |                  |               |               |                |                    |                |               |                              |  |
| <b>Jueces (B)</b>   | 1              | 2             | 3              | 4                | 5             | 6             | 7              | 8                  | 9              | 10            | <b>Total (Y<sub>i</sub>)</b> |  |
| 1   | 7              | 4             | 5              | 7                | 4             | 7             | 8              | 4                  | 7              | 7             | 60,000                       |  |
| 2   | 6              | 5             | 7              | 6                | 3             | 6             | 6              | 3                  | 9              | 7             | 58,000                       |  |
| 3   | 7              | 6             | 8              | 2                | 5             | 3             | 5              | 1                  | 4              | 5             | 46,000                       |  |
| 4   | 8              | 8             | 8              | 8                | 7             | 7             | 8              | 7                  | 7              | 7             | 75,000                       |  |
| 5   | 9              | 8             | 7              | 6                | 4             | 5             | 7              | 7                  | 8              | 6             | 67,000                       |  |
| 6   | 7              | 6             | 6              | 6                | 7             | 5             | 5              | 6                  | 7              | 6             | 61,000                       |  |
| 7   | 8              | 5             | 4              | 7                | 8             | 4             | 4              | 8                  | 9              | 7             | 64,000                       |  |
| 8   | 4              | 7             | 6              | 8                | 6             | 7             | 7              | 9                  | 6              | 7             | 67,000                       |  |
| 9   | 4              | 3             | 5              | 8                | 4             | 5             | 5              | 5                  | 6              | 7             | 52,000                       |  |
| 10  | 4              | 6             | 8              | 5                | 3             | 5             | 6              | 5                  | 4              | 7             | 53,000                       |  |
| 11  | 8              | 8             | 7              | 4                | 7             | 7             | 7              | 3                  | 6              | 6             | 63,000                       |  |
| 12  | 5              | 6             | 5              | 7                | 4             | 5             | 6              | 7                  | 6              | 4             | 55,000                       |  |
| 13  | 4              | 4             | 4              | 7                | 7             | 8             | 7              | 7                  | 5              | 2             | 55,000                       |  |
| 14  | 8              | 7             | 4              | 4                | 4             | 8             | 8              | 4                  | 6              | 4             | 57,000                       |  |
| 15  | 7              | 6             | 5              | 5                | 6             | 6             | 5              | 6                  | 6              | 6             | 58,000                       |  |
| 16  | 4              | 4             | 5              | 5                | 6             | 6             | 5              | 4                  | 5              | 5             | 49,000                       |  |
| 17  | 7              | 6             | 7              | 4                | 5             | 5             | 4              | 4                  | 8              | 6             | 56,000                       |  |
| <b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>                                | <b>107,000</b> | <b>99,000</b> | <b>101,000</b> | <b>99,000</b>    | <b>90,000</b> | <b>99,000</b> | <b>103,000</b> | <b>90,000</b>      | <b>109,000</b> | <b>99,000</b> | <b>996,000</b>               |  |
| ? (Y <sub>i</sub> <sup>2</sup> )                            | 723,000        | 613,000       | 633,000        | 623,000          | 516,000       | 607,000       | 653,000        | 546,000            | 735,000        | 609,000       | 6258,000                     |  |
| promedio  | 6,294          | 5,824         | 5,941          | 5,824            | 5,294         | 5,824         | 6,059          | 5,294              | 6,412          | 5,824         | 49,800                       |  |

**Cuadro 6.2 .- Análisis de Varianza – Nivel de Sal**

| Fuente de variación (FV)   | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrados medios (CM) | Fisher calculado (Fcal) | Fisher tabulado (Ftab) | Observación      |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------|
| <b>Total</b>               | 422,612                | 169                     |                       |                         |                        |                  |
| <b>Muestras (A)</b>        | 20,141                 | 9                       | 2,238                 | 1,008                   | 3,331                  | No Significativo |
| <b>Jueces (B)</b>          | 82,812                 | 16                      | 5,176                 | 2,332                   | 2,676                  | No Significativo |
| <b>Error</b>               | 319,659                | 144                     | 2,220                 |                         |                        |                  |
| <b>Error mayor que 100</b> |                        | 101,000                 |                       |                         |                        |                  |

**Cuadro 6.3.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 5%**

| nivel de sign       | 0,050   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 2,770   | 1,001              |
| 3,000               | 2,920   | 1,055              |
| 4,000               | 3,020   | 1,091              |
| 5,000               | 3,090   | 1,117              |
| 6,000               | 3,150   | 1,138              |
| 7,000               | 3,190   | 1,153              |
| 8,000               | 3,230   | 1,167              |
| 9,000               | 3,260   | 1,178              |
| 10,000              | 3,290   | 1,189              |

**Cuadro 6.4.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 1%**

| nivel de sign       | 0,010   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 3,640   | 1,315              |
| 3,000               | 3,800   | 1,373              |
| 4,000               | 3,900   | 1,409              |
| 5,000               | 3,980   | 1,438              |
| 6,000               | 4,040   | 1,460              |
| 7,000               | 4,090   | 1,478              |
| 8,000               | 4,140   | 1,496              |
| 9,000               | 4,170   | 1,507              |
| 10,000              | 4,200   | 1,518              |

**Cuadro 6.5.- Valores Promedio de las Muestras – Nivel de Sal**

|     | promedio |
|-----|----------|
| M1  | 6,294    |
| M2  | 5,824    |
| M3  | 5,941    |
| M4  | 5,824    |
| M5  | 5,294    |
| M6  | 5,824    |
| M7  | 6,059    |
| M8  | 5,294    |
| M9  | 6,412    |
| M10 | 5,824    |

**Cuadro 6.6 .- Análisis de los tratamientos – Nivel de Sal**

| Tratamientos |             | Sign. 0,05  | Sign. 0,01  | Sign. 0,05       | Sign. 0,01       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| M1-M2        | 0,470588235 | 1,000994741 | 1,31538659  | No Significativo | No Significativo |
| M1-M3        | 0,352941176 | 1,055200232 | 1,373205781 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M4        | 0,470588235 | 1,091337226 | 1,409342775 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M5        | 1           | 1,116633122 | 1,438252371 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M6        | 0,470588235 | 1,138315319 | 1,459934567 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M7        | 0,235294118 | 1,152770116 | 1,478003065 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M8        | 1           | 1,167224914 | 1,496071562 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M9        | 0,117647059 | 1,178066012 | 1,50691266  | No Significativo | No Significativo |
| M1-M10       | 0,470588235 | 1,188907111 | 1,517753758 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M3        | 0,117647059 | 1,000994741 | 1,31538659  | No Significativo | No Significativo |
| M2-M4        | 0           | 1,055200232 | 1,373205781 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M5        | 0,529411765 | 1,091337226 | 1,409342775 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M6        | 0           | 1,116633122 | 1,438252371 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M7        | 0,235294118 | 1,138315319 | 1,459934567 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M8        | 0,529411765 | 1,152770116 | 1,478003065 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M9        | 0,588235294 | 1,167224914 | 1,496071562 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M10       | 0           | 1,178066012 | 1,50691266  | No Significativo | No Significativo |
| M3-M4        | 0,117647059 | 1,243112602 | 1,582800348 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M5        | 0,647058824 | 1,000994741 | 1,31538659  | No Significativo | No Significativo |
| M3-M6        | 0,117647059 | 1,055200232 | 1,373205781 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M7        | 0,117647059 | 1,091337226 | 1,409342775 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M8        | 0,647058824 | 1,116633122 | 1,438252371 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M9        | 0,470588235 | 1,138315319 | 1,459934567 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M10       | 0,117647059 | 1,152770116 | 1,478003065 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M5        | 0,529411765 | 1,232271504 | 1,56834555  | No Significativo | No Significativo |
| M4-M6        | 0           | 1,237692053 | 1,575572949 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M7        | 0,235294118 | 1,243112602 | 1,582800348 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M8        | 0,529411765 | 1,000994741 | 1,31538659  | No Significativo | No Significativo |
| M4-M9        | 0,588235294 | 1,055200232 | 1,373205781 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M10       | 0           | 1,091337226 | 1,409342775 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M6        | 0,529411765 | 1,214203007 | 1,548470203 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M7        | 0,764705882 | 1,221430405 | 1,557504452 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M8        | 0           | 1,226850955 | 1,562925001 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M9        | 1,117647059 | 1,232271504 | 1,56834555  | No Significativo | No Significativo |
| M5-M10       | 0,529411765 | 1,237692053 | 1,575572949 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M7        | 0,235294118 | 1,178066012 | 1,50691266  | No Significativo | No Significativo |
| M6-M8        | 0,529411765 | 1,188907111 | 1,517753758 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M9        | 0,588235294 | 1,197941359 | 1,528594856 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M10       | 0           | 1,206975608 | 1,539435955 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M8        | 0,764705882 | 1,091337226 | 1,409342775 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M9        | 0,352941176 | 1,116633122 | 1,438252371 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M10       | 0,235294118 | 1,138315319 | 1,459934567 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M9        | 1,117647059 | 1,226850955 | 1,562925001 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M10       | 0,529411765 | 1,232271504 | 1,56834555  | No Significativo | No Significativo |
| M9-M10       | 0,588235294 | 1,167224914 | 1,496071562 | No Significativo | No Significativo |

## 7.- EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD GENERAL.-

Cuadro 1.1 Diseño matricial de tratamientos y jueces

| Jueces (B)                       | Tratamientos (A) |               |                |                |               |                |                |               |                |                | Total (Y <sub>i</sub> ) |
|----------------------------------|------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-------------------------|
|                                  | 1                | 2             | 3              | 4              | 5             | 6              | 7              | 8             | 9              | 10             |                         |
| 1                                | 7                | 3             | 4              | 7              | 6             | 7              | 7              | 7             | 7              | 7              | 62,000                  |
| 2                                | 6                | 4             | 5              | 4              | 3             | 5              | 6              | 4             | 8              | 5              | 50,000                  |
| 3                                | 7                | 6             | 7              | 3              | 4             | 3              | 5              | 2             | 4              | 5              | 46,000                  |
| 4                                | 8                | 7             | 7              | 7              | 7             | 8              | 8              | 7             | 7              | 6              | 72,000                  |
| 5                                | 8                | 7             | 7              | 5              | 4             | 5              | 7              | 7             | 9              | 6              | 65,000                  |
| 6                                | 6                | 5             | 6              | 7              | 8             | 6              | 6              | 7             | 7              | 7              | 65,000                  |
| 7                                | 7                | 4             | 7              | 8              | 8             | 5              | 6              | 8             | 9              | 7              | 69,000                  |
| 8                                | 3                | 6             | 8              | 8              | 7             | 7              | 8              | 8             | 7              | 8              | 70,000                  |
| 9                                | 5                | 6             | 6              | 8              | 5             | 5              | 5              | 7             | 8              | 8              | 63,000                  |
| 10                               | 6                | 7             | 7              | 5              | 4             | 4              | 3              | 4             | 2              | 7              | 49,000                  |
| 11                               | 7                | 8             | 6              | 5              | 7             | 7              | 7              | 5             | 6              | 6              | 64,000                  |
| 12                               | 5                | 5             | 4              | 7              | 4             | 6              | 6              | 8             | 7              | 4              | 56,000                  |
| 13                               | 2                | 2             | 4              | 7              | 7             | 7              | 7              | 5             | 5              | 5              | 51,000                  |
| 14                               | 7                | 7             | 7              | 4              | 6             | 8              | 7              | 4             | 5              | 4              | 59,000                  |
| 15                               | 6                | 5             | 5              | 5              | 6             | 6              | 6              | 5             | 7              | 6              | 57,000                  |
| 16                               | 6                | 7             | 5              | 6              | 7             | 6              | 4              | 4             | 6              | 5              | 56,000                  |
| 17                               | 6                | 5             | 6              | 4              | 5             | 6              | 5              | 4             | 8              | 7              | 56,000                  |
| <b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>     | <b>102,000</b>   | <b>94,000</b> | <b>101,000</b> | <b>100,000</b> | <b>98,000</b> | <b>101,000</b> | <b>103,000</b> | <b>96,000</b> | <b>112,000</b> | <b>103,000</b> | <b>1010,000</b>         |
| Σ (Y <sub>i</sub> <sup>2</sup> ) | 652,000          | 562,000       | 625,000        | 630,000        | 604,000       | 629,000        | 653,000        | 596,000       | 790,000        | 649,000        | 6390,000                |
| promedio                         | 6,000            | 5,529         | 5,941          | 5,882          | 5,765         | 5,941          | 6,059          | 5,647         | 6,588          | 6,059          | 50,500                  |

Cuadro 7.2.- Análisis de Varianza – Aceptabilidad General

| Fuente de variación (FV)   | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrados medios (CM) | Fisher calculado (F <sub>cal</sub> ) | Fisher tabulado (F <sub>tab</sub> ) | Observación      |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| <b>Total</b>               | 389,412                | 169                     |                       |                                      |                                     |                  |
| <b>Muestras (A)</b>        | 12,588                 | 9                       | 1,399                 | 0,716                                | 3,331                               | No Significativo |
| <b>Jueces (B)</b>          | 95,412                 | 16                      | 5,963                 | 3,052                                | 2,676                               | A P. Duncan      |
| <b>Error</b>               | 281,412                | 144                     | 1,954                 |                                      |                                     |                  |
| <b>Error mayor que 100</b> |                        | 101,000                 |                       |                                      |                                     |                  |

**Cuadro 7.3.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 5%**

| nivel de sign       | 0,050   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 2,770   | 0,939              |
| 3,000               | 2,920   | 0,990              |
| 4,000               | 3,020   | 1,024              |
| 5,000               | 3,090   | 1,048              |
| 6,000               | 3,150   | 1,068              |
| 7,000               | 3,190   | 1,082              |
| 8,000               | 3,230   | 1,095              |
| 9,000               | 3,260   | 1,105              |
| 10,000              | 3,290   | 1,115              |

**Cuadro 7.4.- Amplitudes Estudiantizadas y Límites de Significación de Duncan al 1%**

| nivel de sign       | 0,010   |                    |
|---------------------|---------|--------------------|
|                     |         |                    |
|                     |         |                    |
| Número de promedios | AES (D) | ALS (D) = AES(D)Sy |
| 2,000               | 3,640   | 1,234              |
| 3,000               | 3,800   | 1,288              |
| 4,000               | 3,900   | 1,322              |
| 5,000               | 3,980   | 1,349              |
| 6,000               | 4,040   | 1,370              |
| 7,000               | 4,090   | 1,387              |
| 8,000               | 4,140   | 1,404              |
| 9,000               | 4,170   | 1,414              |
| 10,000              | 4,200   | 1,424              |

**Cuadro 7.5.- Valores Promedio de las Muestras – Aceptabilidad General**

|     | promedio |
|-----|----------|
| M1  | 6,000    |
| M2  | 5,529    |
| M3  | 5,941    |
| M4  | 5,882    |
| M5  | 5,765    |
| M6  | 5,941    |
| M7  | 6,059    |
| M8  | 5,647    |
| M9  | 6,588    |
| M10 | 6,059    |

**Cuadro 7.6.- Análisis de los tratamientos – Aceptabilidad General**

| Tratamientos |             | Sign. 0,05  | Sign. 0,01  | Sign. 0,05       | Sign. 0,01       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| M1-M2        | 0,470588235 | 0,939112428 | 1,234068317 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M3        | 0,058823529 | 0,989966892 | 1,288313079 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M4        | 0,117647059 | 1,023869868 | 1,322216054 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M5        | 0,235294118 | 1,047601951 | 1,349338435 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M6        | 0,058823529 | 1,067943736 | 1,36968022  | No Significativo | No Significativo |
| M1-M7        | 0,058823529 | 1,081504926 | 1,386631708 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M8        | 0,352941176 | 1,095066117 | 1,403583196 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M9        | 0,588235294 | 1,105237009 | 1,413754089 | No Significativo | No Significativo |
| M1-M10       | 0,058823529 | 1,115407902 | 1,423924982 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M3        | 0,411764706 | 0,939112428 | 1,234068317 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M4        | 0,352941176 | 0,989966892 | 1,288313079 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M5        | 0,235294118 | 1,023869868 | 1,322216054 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M6        | 0,411764706 | 1,047601951 | 1,349338435 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M7        | 0,529411765 | 1,067943736 | 1,36968022  | No Significativo | No Significativo |
| M2-M8        | 0,117647059 | 1,081504926 | 1,386631708 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M9        | 1,058823529 | 1,095066117 | 1,403583196 | No Significativo | No Significativo |
| M2-M10       | 0,529411765 | 1,105237009 | 1,413754089 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M4        | 0,058823529 | 1,166262366 | 1,484950338 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M5        | 0,176470588 | 0,939112428 | 1,234068317 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M6        | 0           | 0,989966892 | 1,288313079 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M7        | 0,117647059 | 1,023869868 | 1,322216054 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M8        | 0,294117647 | 1,047601951 | 1,349338435 | No Significativo | No Significativo |
| M3-M9        | 0,647058824 | 1,067943736 | 1,36968022  | No Significativo | No Significativo |
| M3-M10       | 0,117647059 | 1,081504926 | 1,386631708 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M5        | 0,117647059 | 1,156091473 | 1,471389148 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M6        | 0,058823529 | 1,161176919 | 1,478169743 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M7        | 0,176470588 | 1,166262366 | 1,484950338 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M8        | 0,235294118 | 0,939112428 | 1,234068317 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M9        | 0,705882353 | 0,989966892 | 1,288313079 | No Significativo | No Significativo |
| M4-M10       | 0,176470588 | 1,023869868 | 1,322216054 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M6        | 0,176470588 | 1,139139985 | 1,452742511 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M7        | 0,294117647 | 1,14592058  | 1,461218255 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M8        | 0,117647059 | 1,151006027 | 1,466303701 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M9        | 0,823529412 | 1,156091473 | 1,471389148 | No Significativo | No Significativo |
| M5-M10       | 0,294117647 | 1,161176919 | 1,478169743 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M7        | 0,117647059 | 1,105237009 | 1,413754089 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M8        | 0,294117647 | 1,115407902 | 1,423924982 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M9        | 0,647058824 | 1,123883646 | 1,434095874 | No Significativo | No Significativo |
| M6-M10       | 0,117647059 | 1,13235939  | 1,444266767 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M8        | 0,411764706 | 1,023869868 | 1,322216054 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M9        | 0,529411765 | 1,047601951 | 1,349338435 | No Significativo | No Significativo |
| M7-M10       | 0           | 1,067943736 | 1,36968022  | No Significativo | No Significativo |
| M8-M9        | 0,941176471 | 1,151006027 | 1,466303701 | No Significativo | No Significativo |
| M8-M10       | 0,411764706 | 1,156091473 | 1,471389148 | No Significativo | No Significativo |
| M9-M10       | 0,529411765 | 1,095066117 | 1,403583196 | No Significativo | No Significativo |



|          | nivel de sign | 0,05 |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |    |      |    |      |    |      |
|----------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|----|------|----|------|----|------|
| error gl | nivel de sign | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11    | 12   | 13 | 14   | 15 | 16   | 17 | 18   |
| 1        | 0,05          | 18   | 18   | 18   | 18   | 18   | 18   | 18   | 18   | 18   | 18    | 18   |    | 18   |    | 18   |    | 18   |
| 2        | 0,05          | 6,09 | 6,09 | 6,09 | 6,09 | 6,09 | 6,09 | 6,09 | 6,09 | 6,09 | 6,09  | 6,09 |    | 6,09 |    | 6,09 |    | 6,09 |
| 3        | 0,05          | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5   | 4,5  |    | 4,5  |    | 4,5  |    | 4,5  |
| 4        | 0,05          | 3,93 | 4,01 | 4,02 | 4,02 | 4,02 | 4,02 | 4,02 | 4,02 | 4,02 | 4,02  | 4,02 |    | 4,02 |    | 4,02 |    | 4,02 |
| 5        | 0,05          | 3,64 | 3,74 | 3,79 | 3,83 | 3,83 | 3,83 | 3,83 | 3,83 | 3,83 | 3,83  | 3,83 |    | 3,83 |    | 3,83 |    | 3,83 |
| 6        | 0,05          | 3,46 | 3,58 | 3,64 | 3,68 | 3,68 | 3,68 | 3,68 | 3,68 | 3,68 | 3,68  | 3,68 |    | 3,68 |    | 3,68 |    | 3,68 |
| 7        | 0,05          | 3,35 | 3,47 | 3,54 | 3,58 | 3,6  | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61  | 3,61 |    | 3,61 |    | 3,61 |    | 3,61 |
| 8        | 0,05          | 3,26 | 3,39 | 3,47 | 3,52 | 3,55 | 3,56 | 3,56 | 3,56 | 3,56 | 3,56  | 3,56 |    | 3,56 |    | 3,56 |    | 3,56 |
| 9        | 0,05          | 3,2  | 3,34 | 3,41 | 3,47 | 3,5  | 3,52 | 3,52 | 3,52 | 3,52 | 3,52  | 3,52 |    | 3,52 |    | 3,52 |    | 3,52 |
| 10       | 0,05          | 3,15 | 3,3  | 3,37 | 3,43 | 3,46 | 3,47 | 3,47 | 3,47 | 3,47 | 3,47  | 3,47 |    | 3,47 |    | 3,47 |    | 3,47 |
| 11       | 0,05          | 3,11 | 3,27 | 3,35 | 3,39 | 3,43 | 3,44 | 3,45 | 3,46 | 3,46 | 3,46  | 3,46 |    | 3,46 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 12       | 0,05          | 3    | 3,23 | 3,33 | 3,36 | 3,4  | 3,42 | 3,44 | 3,44 | 3,46 | 3,46  | 3,46 |    | 3,46 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 13       | 0,05          | 3,06 | 3,21 | 3,29 | 3,35 | 3,38 | 3,41 | 3,42 | 3,44 | 3,45 | 3,45  | 3,45 |    | 3,46 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 14       | 0,05          | 3,03 | 3,18 | 3,27 | 3,33 | 3,37 | 3,39 | 3,41 | 3,42 | 3,44 | 3,445 | 3,45 |    | 3,46 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 15       | 0,05          | 3,01 | 3,16 | 3,25 | 3,31 | 3,36 | 3,38 | 3,4  | 3,42 | 3,43 | 3,435 | 3,44 |    | 3,45 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 16       | 0,05          | 3    | 3,15 | 3,23 | 3,3  | 3,34 | 3,37 | 3,39 | 3,41 | 3,43 | 3,435 | 3,44 |    | 3,45 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 17       | 0,05          | 2,98 | 3,13 | 3,22 | 3,28 | 3,33 | 3,36 | 3,38 | 3,4  | 3,42 | 3,43  | 3,44 |    | 3,45 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 18       | 0,05          | 2,97 | 3,12 | 3,21 | 3,27 | 3,32 | 3,35 | 3,37 | 3,39 | 3,41 | 3,42  | 3,43 |    | 3,45 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 19       | 0,05          | 2,96 | 3,11 | 3,19 | 3,26 | 3,31 | 3,35 | 3,37 | 3,39 | 3,41 | 3,42  | 3,43 |    | 3,44 |    | 3,46 |    | 3,47 |
| 20       | 0,05          | 2,95 | 3,1  | 3,18 | 3,25 | 3,3  | 3,34 | 3,36 | 3,35 | 3,4  | 3,415 | 3,43 |    | 3,44 |    | 3,46 |    | 3,46 |
| 22       | 0,05          | 2,93 | 3,08 | 3,17 | 3,24 | 3,29 | 3,32 | 3,35 | 3,37 | 3,39 | 3,405 | 3,42 |    | 3,44 |    | 3,45 |    | 3,46 |
| 24       | 0,05          | 2,92 | 3,07 | 3,15 | 3,22 | 3,28 | 3,31 | 3,34 | 3,37 | 3,38 | 3,395 | 3,41 |    | 3,44 |    | 3,45 |    | 3,46 |
| 26       | 0,05          | 2,91 | 3,06 | 3,14 | 3,21 | 3,27 | 3,3  | 3,34 | 3,36 | 3,38 | 3,395 | 3,41 |    | 3,43 |    | 3,45 |    | 3,46 |
| 28       | 0,05          | 2,9  | 3,04 | 3,13 | 3,2  | 3,26 | 3,3  | 3,33 | 3,35 | 3,37 | 3,385 | 3,4  |    | 3,43 |    | 3,45 |    | 3,46 |
| 30       | 0,05          | 2,89 | 3,04 | 3,12 | 3,2  | 3,25 | 3,29 | 3,32 | 3,35 | 3,37 | 3,385 | 3,4  |    | 3,43 |    | 3,44 |    | 3,46 |
| 40       | 0,05          | 2,86 | 3,04 | 3,1  | 3,17 | 3,22 | 3,27 | 3,3  | 3,33 | 3,35 | 3,37  | 3,39 |    | 3,42 |    | 3,44 |    | 3,46 |
| 60       | 0,05          | 2,83 | 2,98 | 3,08 | 3,14 | 3,2  | 3,24 | 3,28 | 3,31 | 3,33 | 3,35  | 3,37 |    | 3,4  |    | 3,43 |    | 3,45 |
| 100      | 0,05          | 2,8  | 2,95 | 3,05 | 3,12 | 3,18 | 3,22 | 3,26 | 3,29 | 3,32 | 3,34  | 3,36 |    | 3,4  |    | 3,42 |    | 3,45 |
| $\alpha$ | 0,05          | 2,77 | 2,92 | 3,02 | 3,09 | 3,15 | 3,19 | 3,23 | 3,26 | 3,29 | 3,315 | 3,34 |    | 3,38 |    | 3,41 |    | 3,44 |

| nivel de sign |               | 0,01 |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |      |       |      |       |      |  |
|---------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|--|
| error gl      | nivel de sign | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11    | 12   | 13    | 14   | 15    | 16   | 17    | 18   |  |
| 1             | 0,01          | 90   | 90   | 90   | 90   | 90   | 90   | 90   | 90   | 90   | 90    | 90   | 90    | 90   | 90    | 90   | 90    | 90   |  |
| 2             | 0,01          | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14    | 14   | 14    | 14   | 14    | 14   | 14    | 14   |  |
| 3             | 0,01          | 8,26 | 8,5  | 8,6  | 8,7  | 8,8  | 8,9  | 8,9  | 9    | 9    | 9     | 9    | 9,05  | 9,1  | 9,15  | 9,2  | 9,25  | 9,3  |  |
| 4             | 0,01          | 6,51 | 6,8  | 6,9  | 7    | 7,1  | 7,1  | 7,2  | 7,2  | 7,3  | 7,3   | 7,3  | 7,35  | 7,4  | 7,4   | 7,4  | 7,45  | 7,5  |  |
| 5             | 0,01          | 5,7  | 5,96 | 6,11 | 6,18 | 6,26 | 6,33 | 6,4  | 6,44 | 6,5  | 6,55  | 6,6  | 6,6   | 6,6  | 6,65  | 6,7  | 6,7   | 6,7  |  |
| 6             | 0,01          | 5,24 | 5,51 | 5,65 | 5,73 | 5,81 | 5,88 | 5,95 | 6    | 6    | 6,05  | 6,1  | 6,15  | 6,2  | 6,2   | 6,2  | 6,25  | 6,3  |  |
| 7             | 0,01          | 4,95 | 5,22 | 5,37 | 5,54 | 5,53 | 5,61 | 5,69 | 5,73 | 5,8  | 5,8   | 5,8  | 5,85  | 5,9  | 5,9   | 5,9  | 5,95  | 6    |  |
| 8             | 0,01          | 4,74 | 5    | 5,14 | 5,23 | 5,32 | 5,4  | 5,47 | 5,51 | 5,5  | 5,55  | 5,6  | 5,65  | 5,7  | 5,7   | 5,7  | 5,75  | 5,8  |  |
| 9             | 0,01          | 4,6  | 4,86 | 4,99 | 5,08 | 5,17 | 5,25 | 5,32 | 5,36 | 5,4  | 5,45  | 5,5  | 5,5   | 5,5  | 5,55  | 5,6  | 5,65  | 5,7  |  |
| 10            | 0,01          | 4,48 | 4,73 | 4,88 | 4,99 | 5,06 | 5,13 | 5,2  | 5,24 | 5,28 | 5,32  | 5,36 | 5,39  | 5,42 | 5,45  | 5,48 | 5,51  | 5,54 |  |
| 11            | 0,01          | 4,39 | 4,63 | 4,77 | 4,86 | 4,94 | 5,01 | 5,06 | 5,12 | 5,15 | 5,195 | 5,24 | 5,26  | 5,28 | 5,28  | 5,28 | 5,33  | 5,38 |  |
| 12            | 0,01          | 4,32 | 4,55 | 4,68 | 4,76 | 4,84 | 4,92 | 4,96 | 5,02 | 5,07 | 5,1   | 5,13 | 5,15  | 5,17 | 5,195 | 5,22 | 5,23  | 5,24 |  |
| 13            | 0,01          | 4,26 | 4,48 | 4,62 | 4,69 | 4,74 | 4,84 | 4,88 | 4,94 | 4,98 | 5,01  | 5,04 | 5,06  | 5,08 | 5,11  | 5,14 | 5,14  | 5,14 |  |
| 14            | 0,01          | 4,21 | 4,42 | 4,55 | 4,63 | 4,7  | 4,78 | 4,83 | 4,87 | 4,91 | 4,945 | 4,98 | 4,99  | 5    | 5,02  | 5,04 | 5,05  | 5,06 |  |
| 15            | 0,01          | 4,17 | 4,37 | 4,5  | 4,58 | 4,64 | 4,72 | 4,77 | 4,81 | 4,84 | 4,87  | 4,9  | 4,92  | 4,94 | 4,955 | 4,97 | 4,98  | 4,99 |  |
| 16            | 0,01          | 4,13 | 4,34 | 4,45 | 4,54 | 4,6  | 4,67 | 4,72 | 4,75 | 4,79 | 4,815 | 4,84 | 4,86  | 4,88 | 4,895 | 4,91 | 4,92  | 4,93 |  |
| 17            | 0,01          | 4,1  | 4,3  | 4,41 | 4,5  | 4,56 | 4,63 | 4,68 | 4,72 | 4,75 | 4,775 | 4,8  | 4,815 | 4,83 | 4,845 | 4,86 | 4,87  | 4,88 |  |
| 18            | 0,01          | 4,07 | 4,27 | 4,38 | 4,46 | 4,53 | 4,59 | 4,64 | 4,68 | 4,71 | 4,735 | 4,76 | 4,775 | 4,79 | 4,805 | 4,82 | 4,83  | 4,84 |  |
| 19            | 0,01          | 4,05 | 4,24 | 4,35 | 4,43 | 4,5  | 4,56 | 4,61 | 4,64 | 4,67 | 4,695 | 4,72 | 4,74  | 4,76 | 4,775 | 4,79 | 4,8   | 4,81 |  |
| 20            | 0,01          | 4,02 | 4,22 | 4,33 | 4,4  | 4,47 | 4,53 | 4,58 | 4,61 | 4,65 | 4,67  | 4,69 | 4,71  | 4,73 | 4,745 | 4,76 | 4,77  | 4,78 |  |
| 22            | 0,01          | 3,98 | 4,17 | 4,28 | 4,36 | 4,42 | 4,48 | 4,53 | 4,57 | 4,6  | 4,625 | 4,65 | 4,665 | 4,68 | 4,695 | 4,71 | 4,725 | 4,74 |  |
| 24            | 0,01          | 3,96 | 4,14 | 4,24 | 4,33 | 4,38 | 4,44 | 4,49 | 4,53 | 4,57 | 4,595 | 4,62 | 4,63  | 4,64 | 4,655 | 4,67 | 4,685 | 4,7  |  |
| 26            | 0,01          | 3,93 | 4,11 | 4,21 | 4,3  | 4,36 | 4,41 | 4,46 | 4,5  | 4,53 | 4,555 | 4,58 | 4,6   | 4,62 | 4,635 | 4,65 | 4,66  | 4,67 |  |
| 28            | 0,01          | 3,91 | 4,08 | 4,18 | 4,28 | 4,34 | 4,39 | 4,43 | 4,47 | 4,51 | 4,535 | 4,56 | 4,58  | 4,6  | 4,61  | 4,62 | 4,635 | 4,65 |  |
| 30            | 0,01          | 3,89 | 4,06 | 4,16 | 4,22 | 4,32 | 4,36 | 4,41 | 4,45 | 4,48 | 4,51  | 4,54 | 4,56  | 4,58 | 4,595 | 4,61 | 4,62  | 4,63 |  |
| 40            | 0,01          | 3,82 | 3,95 | 4,1  | 4,17 | 4,24 | 4,3  | 4,34 | 4,37 | 4,41 | 4,435 | 4,46 | 4,485 | 4,51 | 4,525 | 4,54 | 4,555 | 4,57 |  |
| 60            | 0,01          | 3,76 | 3,92 | 4,03 | 4,12 | 4,17 | 4,23 | 4,27 | 4,31 | 4,34 | 4,365 | 4,39 | 4,415 | 4,44 | 4,455 | 4,47 | 4,485 | 4,5  |  |
| 100           | 0,01          | 3,71 | 3,86 | 3,98 | 4,06 | 4,11 | 4,17 | 4,21 | 4,25 | 4,29 | 4,32  | 4,35 | 4,365 | 4,38 | 4,4   | 4,42 | 4,435 | 4,45 |  |
| $\alpha$      | 0,01          | 3,64 | 3,8  | 3,9  | 3,98 | 4,04 | 4,09 | 4,14 | 4,17 | 4,2  | 4,23  | 4,26 | 4,285 | 4,31 | 4,325 | 4,34 | 4,36  | 4,38 |  |

**ANEXO G**  
**FOTOGRAFÍAS**

**FOTO G.1**

**REPOLLO ACONDICIONADO Y CORTADO**



**FOTO G.2**

**CORTADORA DE SIERRA CIRCULAR**



FOTO G.3  
RECIPIENTES Y MATERIALES PARA INICIAR EL PROCESADO DEL  
REPOLLO



FOTO G.4  
FUENTONES PARA PISADO Y BOTAS DE GOMA



FOTO G.6  
PESADO DE LA SAL



FOTO G.7  
BALANZA DIGITAL



FOTO G.8  
DISTRIBUCIÓN DEL REPOLLO CORTADO Y AGREGADO DE SAL



FOTO G.9  
CORTADO DEL REPOLLO



FOTO G.10  
INICIO PISADO O MACHACADO DEL REPOLLO



FOTO G.11

MACHACADO DEL REPOLLO EN SU FASE FINAL

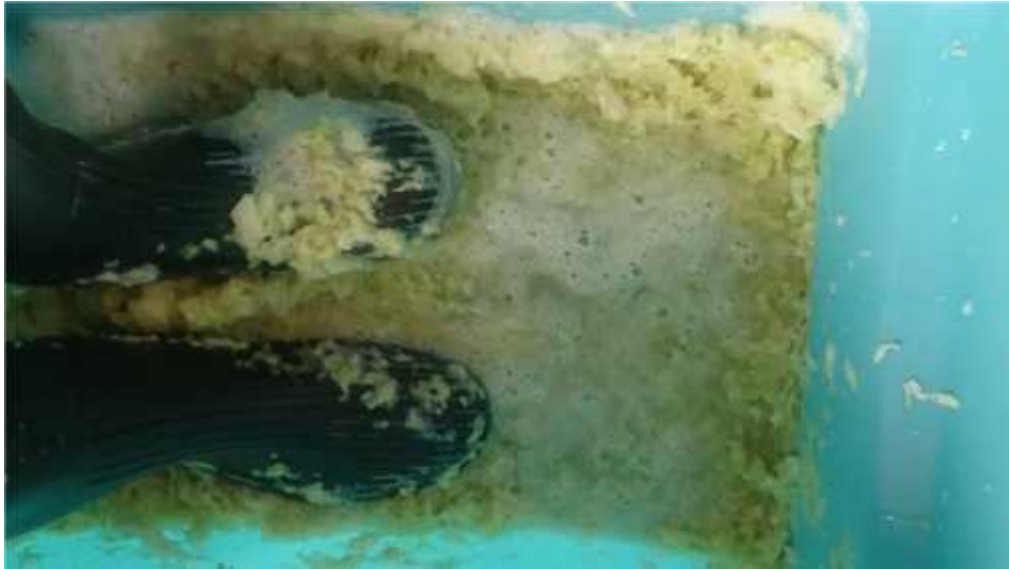


FOTO G.12

PESADO REPOLLO MACHACADO



FOTO G.13

REPOLLO EN LA BOLSA



FOTO G.14

BOLSA CON REPOLLO CARGADA EN EL RECIPIENTE



FOTO G.15

REPOLLO MACHACADO CON JUGO Y PESO ENCIMA





FOTOS G.16 – G.17

pHMETRO y MEDICIÓN DEL pH DEL REPOLLO



FOTO G.18

TITULACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA DETERMINAR ACIDEZ



FOTO G.19  
MUESTRAS DE REPOLLO EN UN ESTANTE EN EL CUARTO  
ACONDICIONADO



FOTO G.20  
ACONDICIONADOR DE AIRE Y TERMÓMETROS PARA CONTROL DE  
TEMPERATURA



FOTO G.21

MUESTRAS DE REPOLLO EN CÁMARA FRÍA



FOTO G.22

TERMÓMETRO DIGITAL PARA CONTROL DE TEMPERATURA



FOTO G.23

CÁMARA FRÍA – VISTA EXTERNA



FOTO G.24  
EXTRACCIÓN DEL CHUCRUT DE LOS RECIPIENTES LUEGO DE  
FINALIZAR LA FERMENTACIÓN



FOTO G.25  
SEPARACIÓN DEL JUGO Y DEL CHUCRUT TERMINADOS



FOTO G.26

APERTURA DE LOS TACHOS – SACANDO EL CHUCRUT DE LA BOLSA



FOTO G.27

EMBOLSADO DE LAS MUESTRAS DE CHUCRUT PARA SU POSTERIOR ANÁLISIS Y EVALUACIÓN SENSORIAL

