

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA



**ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL ESTILO
PORTER A BASE DE MALTA DE CEBADA Y AVENA**

Por:

SOLEDAD HUARACHI TASTACA

**Proyecto de Grado de Investigación Aplicada presentada a consideración de la
“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito
para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Química.**

Julio de 2022

TARIJA – BOLIVIA

VºBº

M. Sc. Ing. A. José Navía Ojeda

DECANO

Facultad de Ciencias y Tecnología

M. Sc. Arq. Mario C. Ventura Flores

VIDECANO

Facultad de Ciencias y Tecnología

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Héctor F. Quiroga Torrez

Ing. Mario Sfarcich

Ing. Ricardo Álvarez

Advertencia

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad de la autora.

Dedicatoria

*Dedico este trabajo final a toda mi familia, que me apoyó en todo momento, en especial a mis papitos, **Sergio Huarachi Cruz y Martha Tastaca Garvizu**. Gracias por alentarme a seguir adelante y superarme día a día. Lo que soy se los debo a ustedes, un millón de gracias. También quiero dedicar este trabajo a mi mejor amigo **T.K.** Nadie comprende lo que un amigo llega a significar en la vida de una persona, hasta que se da la oportunidad de tenerlo, tu partida dejó un gran vacío en mi vida, te agradezco el amor y el tiempo que me diste.*

Agradecimiento

Quiero agradecer a mis queridos padres, porque sin su apoyo tanto emocional como económico no estaría aquí, gracias por su amor y confianza incondicional.

A mis honorables docentes, estimados tribunales y respetado tutor infinitas gracias.

ÍNDICE

Advertencia	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Resumen	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes	1
Justificación Del Proyecto	4
Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. La cerveza	7
1.1.1. Características de la cerveza	7
1.1.1.1. Clasificación de las cervezas	8
1.1.1.1.1. Cervezas de fermentación baja (LAGER)	9
1.1.1.1.2. Cervezas de fermentación alta (ALE)	9
1.1.2. Fermentación alcohólica	9
1.1.3. Color de la cerveza	8
1.1.4. Formas de producción de cerveza	10
1.1.4.1. Cervecería artesanal	10
1.1.4.2. Micro cervecerías	11

1.1.4.3.	Cervecería industrial.....	11
1.2.	Cerveza Artesanal	11
1.2.1.	Requisitos de la cerveza artesanal.....	11
1.2.1.1.	Requisitos generales	11
1.3.	Materia prima empleados en la elaboración de cerveza artesanal	12
1.3.1.	Cebada.....	12
1.3.1.1.	Malta de Cebada	13
1.3.1.1.1.	Clasificación de las maltas	14
1.3.1.1.1.1.	Malta base.....	14
1.3.1.1.1.2.	Maltas especiales.....	14
1.3.2.	Lúpulo	15
1.3.2.1.	Amargor.....	15
1.3.3.	Levadura.....	16
1.3.4.	Agua	16
1.3.5.	Adjuntos cerveceros	18
1.4.	Requisitos Organolépticos	19
1.4.1.	Color.....	19
1.4.2.	Sabor y aroma	19
1.4.3.	Apariencia	20
1.5.	Requisitos Físicoquímicos	20
1.6.	Requisitos Microbiológicos	20
1.7.	Cerveza negra.....	20
1.7.1.	Cerveza Porter.....	21

1.7.2.	Características de la cerveza Porter.....	21
1.8.	Cerveza artesanal utilizando avena como adjunto	23
1.8.1.	Avena	23
1.8.1.1.	Propiedades nutricionales de la avena	24
1.8.2.	Usos de la avena.....	26
1.8.3.	Avena en copos	26
1.8.4.	Cerveza Porter con avena.....	27
1.8.5.	Beneficios de la avena en la cerveza.....	27
1.9.	Método de elaboración.....	27
1.10.	Proceso De Elaboración De Cerveza	28
1.10.1.	Malteado	28
1.10.2.	Molienda.....	29
1.10.3.	Macerado	29
1.10.3.1.	Extracto	29
1.10.3.2.	¿Qué contiene el extracto?.....	29
1.10.3.3.	Tipos de Maceración	30
1.10.3.3.1.	Maceración por infusión simple	30
1.10.3.3.2.	Maceración Escalonada	31
1.10.3.4.	Temperatura y pH en la elaboración de la cerveza artesanal	31
1.10.4.	Primera Filtración.....	33
1.10.5.	Cocción.....	34
1.10.6.	Enfriado	35
1.10.7.	Primera Fermentación	36

1.10.8.	Segunda Filtración.....	36
1.10.9.	Embotellado y Segunda Fermentación.....	37

CAPÍTULO II

PARTE EXPERIMENTAL

2.1.	Descripción y análisis de materia prima	40
2.1.1.	Maltas	41
2.1.1.1.	Malta Pale Ale	41
2.1.1.1.1.	Características	42
2.1.1.2.	Avena.....	43
2.1.1.3.	Malta CARAHELL.....	45
2.1.1.3.1.	Características	45
2.1.1.4.	Malta CaraMunich II	46
2.1.1.4.1.	Características	46
2.1.1.5.	Malta Munich.....	47
2.1.1.5.1.	Características	47
2.1.1.6.	Malta Carafa I	48
2.1.1.6.1.	Características	49
2.1.1.7.	Malta Carafa II.-	50
2.1.1.7.1.	Características	50
2.1.1.8.	Malta CaraAroma	51
2.1.1.8.1.	Características	51
2.1.2.	Lúpulo	52
2.1.3.	Agua	54

2.1.4.	Levadura.....	56
2.2.	Descripción del método de investigación	57
2.2.1.	Metodología de Investigación de datos históricos	57
2.3.	Diseño Factorial	57
2.3.1.	Tratamientos.....	58
2.3.2.	Variable Respuesta.....	59
2.4.	Procedimiento y técnicas empleadas.....	59
2.5.	Análisis del producto obtenido.....	68
2.5.1.	Análisis fisicoquímicos	69
2.5.1.1.	Análisis Fisicoquímicos de caracterización del producto final	69
2.5.2.	Análisis Microbiológico.....	70
2.6.	Caracterización del producto obtenido de acuerdo a la guía BJCP.	71
2.6.1.	Atributos del producto obtenido de acuerdo a la Guía BJCP.....	71
2.6.2.	Estadísticas Vitales.....	72

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1.	Análisis de resultados.....	74
3.1.1.	% Alcohol del producto final	74
3.2.	Estadísticos descriptivos	75
3.2.1.	ANOVA de un factor	75
3.2.2.	Análisis de varianza	76
3.2.3.	Comparación de los tratamientos (T-1, T-2, T-3, T-4) con el Testigo 1 y Testigo 2.....	78

3.2.4.	Comparación del Tratamiento 4 (muestra ganadora) frente a los 2 Testigos	79
3.2.4.1.	Acidez Total (como ácido láctico).....	79
3.2.4.2.	pH del producto final	80
3.3.	Balance de Materia.....	82
3.3.1.	Balance de materia general	82
3.3.1.1.	Balance de masa en el macerado	83
3.3.1.2.	Balance de masa en el Filtrado	83
3.3.1.2.1.	Balance de extracto.....	84
3.3.1.3.	Balance de masa en Cocción	85
3.3.1.4.	Balance en Whirlpool	86
3.3.1.5.	Balance de masa en el enfriado.....	87
3.3.1.6.	Balance de masa en el fermentador	87
3.3.1.7.	Balance de masa en la segunda fermentación o maduración.....	88
3.3.1.8.	Merma extracto total del proceso.....	89
3.3.2.	Tabla de resultados en el Balance de Masa.....	89
3.4.	Balance de Energía.....	92
3.4.1.	Balance de energía en el macerado	92
3.4.1.1.	Calor necesario para mantener la temperatura de la mezcla malta-agua en 68°C por 90 minutos	93
3.4.1.1.1.	Cálculo del número de Grashof y el número de Prandtl.	93
3.4.2.	Balance de energía en la cocción	94
3.4.2.1.	Calor necesario para mantener la temperatura del mosto en ebullición por 90 minutos	95

3.4.2.2.	Cálculo del número de Grashof y el número de Prandtl.....	95
3.4.3.	Balance de energía en el enfriado	96
3.4.4.	Tabla de resultados en el Balance de Energía.....	97
3.5.	Evaluación Sensorial.....	98
3.5.1.	Evaluación sensorial atributo AROMA de la cerveza artesanal	99
3.5.2.	Evaluación sensorial atributo COLOR de la cerveza artesanal	101
3.5.3.	Evaluación sensorial atributo APARIENCIA de la cerveza artesanal	103
3.5.4.	Evaluación sensorial atributo SABOR de la cerveza artesanal.....	105
3.6.	Aceptación del producto	107
3.7.	Costo de elaboración del proyecto	108

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.	Conclusiones	112
4.2.	Recomendaciones.....	115
4.3.	Bibliografía	117
4.4	Anexos.....	122

Índice de Tablas

Tabla I-1. Características Nutricionales de la cerveza	7
Tabla I-2. Requisitos físicos y organolépticos	17
Tabla I-3. Límites del Agua	17
Tabla I-4. Requisitos Físicoquímicos.....	20
Tabla I-5. Requisitos Microbiológicos.....	20
Tabla I-6. Características de la Cerveza Porter según la guía BJCP 2015.....	21
Tabla I-7. Composición Química De La Avena.....	24
Tabla I-8. Condiciones Óptimas para las enzimas	31
Tabla I-9. Estilos de cerveza y volúmenes de CO ₂	38
Tabla I-10. Volúmenes de CO ₂ disueltos luego de la fermentación.	38
Tabla II-1. Receta utilizada como base en la elaboración de cerveza artesanal estilo Porter	40
Tabla II-2. Cantidad de Avena utilizada en la elaboración de la Cerveza Artesanal ..	41
Tabla II-3. Ficha Técnica Malta Pale Ale	42
Tabla II-4. Tabla Nutricional Hojuelas de Avena.....	44
Tabla II-5. Azúcares Totales de la avena	44
Tabla II-6. Ficha Técnica Malta Caramelo Hell	45
Tabla II-7. Ficha Técnica Malta CaraMunich II	47
Tabla II-8. Ficha Técnica Malta Munich	48
Tabla II-9. Ficha Técnica Malta Carafa I.....	49
Tabla II-10. Ficha Técnica Malta Carafa II	50
Tabla II-11. Características Lúpulo Cascade (pellets)	52
Tabla II-12. Características Lúpulo Fuggle (pellets)	53

Tabla II-13. Análisis Organolépticos	54
Tabla II-14. Análisis Físicoquímicos del Agua Envasada	55
Tabla II-15. Análisis Bacteriológico del Agua Envasada	55
Tabla II-16. Características Levadura Safale S-04	56
Tabla II-17. Tratamientos.....	58
Tabla II-18. Porcentaje de Utilización del Lúpulo	63
Tabla II-19. Análisis Físicoquímicos	69
Tabla II-20. Análisis Físicoquímicos, caracterización del producto final	70
Tabla II-21. Volumen de CO2	70
Tabla II-22. Análisis Microbiológico.....	71
Tabla II-23. Caracterización Del Producto Obtenido De Acuerdo A La Guía BJCP.	71
Tabla II-24. Estadísticas Vitales Cerveza Artesanal Estilo Porter	73
Tabla III-1. % Alcohol en todos los tratamientos y sus réplicas.....	74
Tabla III-2. Descriptivos	75
Tabla III-3. ANOVA.....	76
Tabla III-4. HSD de Tukey.	77
Tabla III-5. %Alcohol - Testigo 1 y Testigo 2.....	78
Tabla III-6. Acidez Total (como ácido láctico) del T-4 vs Testigo 1 y Testigo 2	79
Tabla III-7. pH Final De La Cerveza	80
Tabla III-8. Merma extracto total del proceso	89
Tabla III-9. Resultados del Balance de Masa.....	89
Tabla III-10. Resultados del Balance de Energía.....	97
Tabla III-11. Evaluación sensorial del atributo aroma.....	99

Tabla III-12. Evaluación Sensorial Del Atributo Color	101
Tabla III-13. Evaluación Sensorial Del Atributo Apariencia.....	103
Tabla III-14. Evaluación Sensorial Del Atributo Sabor.....	105
Tabla III-15. Aceptación del producto	107
Tabla III-16. Costo de Materia Prima	108
Tabla III-17. Costo de Equipos y Materiales	109
Tabla III-18. Costos Extras	110
Tabla III-19. Costo Total Del Proyecto.....	111
Tabla V-1. Características Balanza Analítica	122
Tabla V-2. Características Olla Acero Inoxidable	123
Tabla V-3. Características Termómetro.....	124
Tabla V-4. Características Cocina.....	125
Tabla V-5. Características Botellas de Fermentación	126
Tabla V-6. Características Mangueras	126
Tabla V-7. Características Vaso de Precipitado.....	127
Tabla V-8. Características Matraz Erlenmeyer.....	128
Tabla V-9. Características Refrigerador	129
Tabla V-10. Características Botella de Vidrio	130
Tabla V-11. Característica Chapadora de Columna.....	131
Tabla V-12. Características Tapas Corona	132
Tabla V-13. Características pH metro Digital	133
Tabla V-14. Características Densímetro	135
Tabla V-15. Características Colador Acero Inoxidable	136

Tabla V-16. Características Molino Manual.....	137
Tabla V-17. Características Jarras de Plástico	138
Tabla V-18. Características Papel Aluminio.....	138
Tabla V-19. Características Secador de Botellas	139
Tabla V-20. Control De La Densidad Periódica Experimento 1	151
Tabla V-21. Control De La Densidad Periódica Experimento 1-A	152
Tabla V-22. Control De La Densidad Periódica Experimento 1-B	153
Tabla V-23. Control De La Densidad Periódica Experimento 1-C	154
Tabla V-24. Control De La Densidad Periódica Experimento 2	155
Tabla V-25. Control De La Densidad Periódica Experimento 2-A	156
Tabla V-26. Control De La Densidad Periódica Experimento 2-B	157
Tabla V-27. Control De La Densidad Periódica Experimento 2-C	158
Tabla V-28. Control De La Densidad Periódica Experimento 3	159
Tabla V-29. Control De La Densidad Periódica Experimento 3-A	160
Tabla V-30. Control De La Densidad Periódica Experimento 3-B	161
Tabla V-31. Control De La Densidad Periódica Experimento 3-C	162
Tabla V-32. Control De La Densidad Periódica Experimento 4	163
Tabla V-33. Control De La Densidad Periódica Experimento 4-A	164
Tabla V-34. Control De La Densidad Periódica Experimento 4-B	165
Tabla V-35. Control De La Densidad Periódica Experimento 4-C	166

Índice de Ilustraciones

Ilustración I-1. Cebada	12
Ilustración I-2. Malta de Cebada	13
Ilustración I-3. Proceso de malteado de cebada	14
Ilustración I-4. Lúpulo	15
Ilustración I-5. Levadura de Cerveza	16
Ilustración I-6. Avena.....	23
Ilustración I-7. Actividad Enzimática En Diferentes Rangos De Temperatura	33

Índice de Fotografías

Fotografía II-1. Malta Pale Ale	42
Fotografía II-2. Hojuelas de Avena MonteCristo	43
Fotografía II-3. Malta Caramelo Hell	45
Fotografía II-4. Malta CaraMunich II	46
Fotografía II-5. Malta Munich	47
Fotografía II-6. Malta Carafa I.....	49
Fotografía II-7. Malta Carafa II	50
Fotografía II-8. Malta CaraAroma	51
Fotografía II-9. Lúpulo Cascade (pellets)	53
Fotografía II-10. Lúpulo Fuggle (pellets)	54
Fotografía II-11. Levadura Safale S-04	57
Fotografía II-12. Molido de las maltas.....	61
Fotografía II-13. Macerado	61
Fotografía II-14. Filtrado	62
Fotografía II-15. Cocción.....	64
Fotografía II-16. Fermentación	66
Fotografía II-17. Embotellado.....	68
Fotografía V-1. Balanza Analítica	122
Fotografía V-2. Olla Acero Inoxidable	123
Fotografía V-3. Termómetro.....	124
Fotografía V-4. Cocina a gas industrial	124
Fotografía V-5. Botella de Fermentación.....	125

Fotografía V-6. Mangueras	126
Fotografía V-7. Vaso de Precipitado.....	127
Fotografía V-8. Matraz Erlenmeyer	128
Fotografía V-9. Refrigerador	129
Fotografía V-10. Botella de Vidrio	130
Fotografía V-11. Chapadora de columna.....	131
Fotografía V-12. Tapas Corona.....	132
Fotografía V-13. pH metro Digital.....	133
Fotografía V-14. Densímetro	134
Fotografía V-15. Colador Acero Inoxidable	135
Fotografía V-16. Molino Manual para grano.....	136
Fotografía V-17. Jarras de plástico	137
Fotografía V-18. Papel Aluminio.....	138
Fotografía V-19. Secador de Botellas	139
Fotografía V-20. Memorias Fotográficas Test De Evaluación Sensorial	142
Fotografía V-21. Activación De La Levadura	144
Fotografía V-22. Determinación de la densidad	145
Fotografía V-23. Medición del pH durante la elaboración de la cerveza	146
Fotografía V-24. Secado de las botellas.....	147
Fotografía V-25. Final de Carbonatación.....	147
Fotografía V-26. Filtración del mosto.....	148
Fotografía V-27. Materiales utilizados durante la elaboración.....	148
Fotografía V-28. Producto Final	149

Índice de Figuras

Figura I-1. Proceso Elaboración De La Cerveza.....	28
Figura II-1. Diagrama de Flujo Elaboración De Cerveza Artesanal.....	60
Figura III-1. Media del %Alcohol vs Azúcares aportados a la cerveza artesanal	76
Figura III-2. Comparación De Los Tratamientos (1-2-3-4) Frente A Dos Testigos (1 y 2)	78
Figura III-3. Acidez Total (como ácido láctico) del T-4 vs Testigo 1 y Testigo 2	80
Figura III-4. pH Final De La Cerveza.....	81
Figura III-5. Evaluación Sensorial Del Atributo Aroma.....	100
Figura III-6. Evaluación Sensorial Del Atributo Color.....	102
Figura III-7. Evaluación Sensorial Del Atributo Apariencia	104
Figura III-8. Evaluación Sensorial Del Atributo Sabor	106
Figura III-9. Aceptación del producto.....	108
Figura V-1. Control De La Densidad Periódica Experimento 1	151
Figura V-2. Control De La Densidad Periódica Experimento 1-A.....	152
Figura V-3. Control De La Densidad Periódica Experimento 1-B	153
Figura V-4. Control De La Densidad Periódica Experimento 1-C	154
Figura V-5. Control De La Densidad Periódica Experimento 2	155
Figura V-6. Control De La Densidad Periódica Experimento 2-A.....	156
Figura V-7. Control De La Densidad Periódica Experimento 2-B	157
Figura V-8. Control De La Densidad Periódica Experimento 2-C	158
Figura V-9. Control De La Densidad Periódica Experimento 3	159
Figura V-10. Control De La Densidad Periódica Experimento 3-A.....	160
Figura V-11. Control De La Densidad Periódica Experimento 3-B	161

Figura V-12. Control De La Densidad Periódica Experimento 3-C	162
Figura V-13. Control De La Densidad Periódica Experimento 4	163
Figura V-14. Control De La Densidad Periódica Experimento 4-A.....	164
Figura V-15. Control De La Densidad Periódica Experimento 4-B	165
Figura V-16. Control De La Densidad Periódica Experimento 4-C	166

Anexos

Anexo 1. Equipos y materiales.....	122
Anexo 2. Test De Evaluación Sensorial.....	140
Anexo 3. Memorias Fotográficas Durante La Elaboración De La Cerveza Artesanal	144
Anexo 4. Control De La Densidad.....	151
Anexo 5. Resultados SPSS.....	167
Anexo 6. Análisis muestra ganadora (T-4. 20% de avena) realizados en el laboratorio de CEANID.....	168
Anexo 7. Análisis Realizados Cerveza Artesanal Estilo Porter (Testigo, 100% Malta) En El Laboratorio De CEANID	169
Anexo 8. Análisis de la cantidad de Avena que tiene la avena ocupada en esta investigación	170
Anexo 9. Análisis Realizados Cerveza Artesanal Estilo Porter (COMERCIAL) En El Laboratorio De CEANID	171
Anexo 10. Microbiológicos del agua de mesa MIA	172
Anexo 11. Análisis Fisicoquímicos Agua de Mesa Mía.....	173
Anexo 12. Resultados Obtenidos en la Cervecería Boliviana Nacional	174

Glosario

Ácidos Grasos Monoinsaturados.- La grasa monoinsaturada es un tipo de grasa alimentaria, es una de las grasas saludables.

Ácidos Grasos Poliinsaturados.- La grasa poliinsaturada es un tipo de grasa dietaria.

Ácidos Grasos Saturados.- Son ácidos carboxílicos de cadena larga sin dobles enlaces entre sus átomos de carbono.

Ácidos Grasos Totales.- Las grasas totales incluyen las grasas saturadas, poliinsaturadas, monoinsaturadas y las grasas trans.

Alpha Amilasa.- Es una enzima que cataliza la hidrólisis de los enlaces alfa-glucosídicos.

Azúcares.- Son los glúcidos que generalmente tienen sabor dulce, como son los diferentes monosacáridos, disacáridos y polisacáridos, aunque a veces se usa incorrectamente para referirse a todos los carbohidratos.

BCJP (Beer Judge Certification Program).- Es una organización estadounidense sin fines de lucro que busca desarrollar y fomentar el conocimiento, comprensión y apreciación de los diversos estilos de cerveza

Beta Amilasa.- Es una enzima que ayuda a convertir el almidón en azúcares de cadena corta, es utilizada en la industria cervecera.

Beta Glucanasa.- Sustancia que se encuentra en las bacterias, las plantas y ciertos alimentos como la levadura de panadería, los granos de cereal y los hongos.

cp (Capacidad Calorífica).- Es una magnitud física que se define como la cantidad de calor que hay que suministrar a la unidad de masa de una sustancia o sistema termodinámico para elevar su temperatura en una unidad.

E.B.C. (European Brewery Convention).- Es la escala de medición del color de las cervezas que se emplea en prácticamente todo el mundo.

Enzimas.- Son proteínas especializadas, muy específicas y de alto poder catalítico; que permiten que reacciones que tienen lugar a velocidades muy bajas se realicen a mayor velocidad a las temperaturas más convenientes.

Extracto.- Es una mezcla de hidratos de carbono de cadena larga contenida en los cereales, y es un elemento importante para la elaboración de cerveza por ser la principal fuente de sustrato para la obtención de alcohol además de brindarle otras características específicas de la cerveza.

Fibra.- Son aquellos hidratos de carbono que nuestros cuerpos no pueden digerir. Se encuentra en los alimentos de origen vegetal que ingerimos: frutas, verduras, hortalizas, cereales y legumbres.

Fitasa.- Son un grupo diverso de enzimas que abarcan una variedad de tamaños, estructuras y mecanismos catalíticos.

Dióxido de Carbono (CO₂)- Es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono.

Grado plato.- Son los gramos de extracto por 100 gramos de solución.

g (gramos) .- Medida de masa, que es igual a la milésima parte de un kilogramo.

Hidratos De Carbono.- Son los azúcares, almidones y fibras que se encuentran en una gran variedad de alimentos como frutas, granos, verduras y productos lácteos.

IBU (International Bitterness Units)- Son las unidades que se utilizan para medir el grado de amargor en una cerveza, mediante la cantidad de miligramos de iso-alfa ácidos contenidos en un litro de cerveza.

Kcal (kilocalorías) Unidad de energía equivalente a mil calorías, suele emplearse para describir el contenido energético de alimentos y moléculas.

mg (miligramo) .- Es una unidad de masa del Sistema Internacional de Unidades, es una milésima parte del gramo y una millonésima del kilogramo.

Peptidasa.- Las peptidasas o proteasas son enzimas que rompen los enlaces peptídicos de las proteínas.