



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
VICERRECTORADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN EMPRESARIAL

INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE 6 FRUTOS EXÓTICOS PARA SU INDUSTRIALIZACIÓN, SAN ANTONIO

PROYECTO FINANCIADO CON RECURSOS DEL IMPUESTO DIRECTO
A LOS HIDROCARBUROS (IDH)

**EL ALTO – BOLIVIA
2020**

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

AUTORIDADES

M.Sc. Freddy Gualberto Medrano Alanoca
RECTOR

Dr. Carlos Condori Titirico
VICERRECTOR

Dr. Antonio S. López Andrade Ph.D.
DIRECTOR DICYT

Ing. Marco Antonio Bohorquez Llave
**DECANO ÁREA DE INGENIERÍA
“DESARROLLO TECNOLÓGICO PRODUCTIVO”**

Ing. Néstor Genaro Fernández Aranda
**DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN EMPRESARIAL**

Ing. M.Sc. Freddy Tarqui Ayala
**COORDINADOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN EMPRESARIAL**

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Ing. Hernando Iván Surco Aruquipa

COMITÉ DE REVISIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Ing. Tomasa Huallpa Mamani
Ing. Paula Angélica Luna Nina

COMITÉ DE REVISIÓN DE ESTILO Y FORMA

Ing. Edwin José Ajacopa Laime
Ing. Grover León Nina

COLABORACIÓN

Gobierno Autónomo Municipal de Alto Beni

DERECHOS RESERVADOS: Universidad Pública de El Alto

DEPÓSITO LEGAL: 4-1-149-20-PO

ISBN: 978-9917-9835-0-7

EDITORIAL: INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN - INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN EMPRESARIAL

IMPRENTA: Editorial Europa

Dirección UPEA: Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza
Teléfono: 2840040
Web: <https://www.upea.bo/>

OCTUBRE, 2020
El Alto - Bolivia

PRESENTACIÓN

El Instituto de Investigación de la Carrera de Ingeniería en Producción Empresarial de la Universidad Pública de El Alto se complace en presentar el proyecto de investigación denominado “INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE 6 FRUTOS EXÓTICOS PARA SU INDUSTRIALIZACIÓN, SAN ANTONIO” financiado con fondos del Impuesto Directo a los Hidrocarburos – IDH, proyecto de investigación desarrollado en la localidad de San Antonio del Municipio Alto Beni del departamento de La Paz.

Este proyecto de investigación presenta estudios de las características fisicoquímicas y microbiológicas de 6 frutos tropicales lo cuales son: copoazú, maracuyá, tamarindo, carambola, majo y sacha inchi, frutos típicos de la amazonía boliviana y sobre todo de la región de Alto Beni donde se encuentra localizada la localidad de San Antonio.

Cada capítulo de este documento presenta los análisis microbiológicos y fisicoquímicos de los 6 frutos tropicales estudiados en este proyecto de investigación. Análisis microbiológicos que determinan la cantidad enterobacterias, coliformes totales, escherichia coli, Staphylococcus aureus y mohos y levaduras presentes en cada fruto y análisis fisicoquímicos del contenido de cenizas, humedad, PH, fibras y grasas, contenido de vitaminas, entre ellos vitamina C, potasio, sodio, magnesio, zinc, hierro, calcio, fosforo y otros.

La importancia de este proyecto de investigación radica el hecho que cada uno de estos frutos tropicales se ha constituido en productos de alta importancia en el mercado nacional e internacional, tanto como materia prima como en productos elaborados para el consumo humano, por ello, los datos presentados en este documento servirá a productores y autoridades municipales y nacionales para identificar potencialidades industriales para cada uno de estos productos y que a su vez sea una vía para el desarrollo productivo y bien estar social para los habitantes de esta región del departamento de La Paz.

Para el Instituto de Investigación de la Carrera de Ingeniería en Producción Empresarial, este proyecto de investigación significa un aporte muy importante para los productores agrícolas del municipio de Alto Beni, en particular de la localidad de San Antonio, ya que puede servir como punto de partida para desarrollar un modelo de producción competitivo.



Ing. M.Sc. Freddy Tarqui Ayala
Coordinador del Instituto de Investigación
Ingeniería en Producción Empresarial

CONTENIDO

MUNICIPIO DE ALTO BENI – COMUNIDAD SAN ANTONIO

1.1. Descripción del lugar	13
1.2. Población	18
1.3. Educación	24
1.4. Servicios básicos	27
1.5. Uso de la tierra	30
1.6. Producción y rendimiento de las actividades agrícolas	32
1.7. Tecnología empleada	36
1.8. Insumos – fertilizantes utilizados.....	37
1.9. Plagas y enfermedades.....	37
1.10. Destino de la producción.....	38
1.11. Actividades pecuarias.....	40
1.12. Sanidad animal.....	44
1.13. Tecnología empleada y costos de producción	46
1.14. Actividades pesqueras	46
1.15. Actividades forestales y agro forestales	46
1.16. Actividades industriales, agroindustriales y manufactureras	48
1.17. Gestión de riesgos y cambio climático	48
1.18. Cantidades de producción de los frutos exóticos.....	49

COPOAZU

2.1. Nombre científico/común	53
2.2. Origen y cultivo.....	53
2.3. Variedades	56
2.4. Control de plagas y enfermedades	56

2.5. Composición química	56
2.6. Transformación o industrialización	59
2.6.1. Elaboración de néctar de copoazú	59
2.6.2. Elaboración de mermelada de copoazú	60
2.6.3. Elaboración de helado de copoazú	61
2.6.4. Transformación del fruto de copoazú para la obtención de pulpa y almendras	62
2.7. Beneficios del copoazú	64

MARACUYA

3.1. Nombre científico/común	69
3.2. Origen y cultivo	69
3.3. Variedades	71
3.4. Control de plagas y enfermedades	71
3.5. Composición química	73
3.6. Transformación o industrialización	74
3.6.1. Consumo del maracuyá	75
3.6.2. Jugo	76
3.6.3. Ensalada	76
3.6.4. Mermelada o jalea	77
3.6.5. Pastelería y postres	77
3.6.6. Champú calmante aloe vera y maracuyá	78
3.7. Beneficios del maracuya	78

TAMARINDO

4.1. Nombre científico/común	83
4.2. Origen y cultivo	83
4.3. Variedades	84
4.4. Control de plagas y enfermedades	84
4.5. Composición química	86
4.6. Transformación o industrialización	88
4.6.1. Dulce de tamarindo	88

4.6.2. Jugo de tamarindo	89
4.6.3. Salsa de tamarindo	90
4.6.4. BBQ de tamarindo	90
4.6.5. Jalea de tamarindo	91
4.6.6. Tamarindo como laxante	92
4.7. Beneficios del tamarindo	93

CARAMBOLA

5.1. Nombre científico/común	97
5.2. Origen y cultivo	97
5.3. Variedades	99
5.4. Control de plagas y enfermedades	99
5.5. Composición química	100
5.6. Transformación o industrialización	102
5.6.1. Carambola deshidratada	102
5.6.2. Pulpa de carambola	104
5.6.3. Nectar	104
5.6.4. Mermeladas	105
5.6.5. Jaleas	106
5.7. Beneficios del carambola	107

MAJO

6.1. Nombre científico/común	111
6.2. Origen y cultivo	111
6.3. Variedades	114
6.4. Control de plagas y enfermedades	115
6.5. Composición química	115
6.6. Usos	117
6.6.1. Leche de majo artesanal	117
6.6.2. Leche de majo	118
6.6.3. Aceite de majo	120

6.6.4. Obtención y uso de residuos	121
6.6.5. Cosmetica	122
6.6.6. Artesanias	122
6.7. Beneficios del majo	124

SACHA INCHI

7.1. Nombre científico/común	127
7.2. Origen y cultivo	127
7.3. Variedades	132
7.4. Control de plagas y enfermedades	133
7.5. Composición química	134
7.6. Usos	138
7.6.1. Bebida nutritiva	138
7.6.2. Extracción de aceite por prensado	139
7.6.3. Extracción de aceite por disolventes	140
7.6.4. Clasificación del aceite obtenido	141
7.7. Beneficios del sachá inchi	141

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

8.1. Enterobacterias	145
8.2. Coliformes	147
8.3. Escherichia coli	149
8.4. Staphylococcus aureus	152
8.5. Mohos y levaduras	155
8.6. Caracterización microbiológica del copoazu (San Antonio – Alto Beni)	159
8.7. Caracterización microbiológica de la maracuya (San Antonio – Alto Beni)	160
8.8. Caracterización microbiológica del tamarindo (San Antonio – Alto Beni)	161
8.9. Caracterización microbiológica de la carambola (San Antonio – Alto Beni)	163
8.10. Caracterización microbiológica del majo (San Antonio – Alto Beni)	163
8.11. Caracterización microbiológica del sachá inchi (San Antonio – Alto Beni)	164

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

9.1. Principales causas de alteración de los alimentos	169
9.2. Cenizas	171
9.3. Humedad.....	172
9.4. PH	172
9.5. Acidez	174
9.6. Grados BRIX	175
9.7. Valor energético	176
9.8. Proteína	177
9.9. Grasa	178
9.10. Carbohidratos	179
9.11. Fibra	180
9.12. Azúcares reductores directos	184
9.13. Vitaminas y minerales	184
9.14. Caracterización fisicoquímica de los 6 frutos exóticos (San Antonio – Alto Beni)	187
CONCLUSIONES	199
RECOMENDACIONES	204
BIBLIOGRAFÍA	206

ANEXOS

ANEXO 1 : Información Gobierno Autónomo Municipio de Alto Beni	211
ANEXO 2 : Contrato de compra de frutos.....	217
ANEXO 3 : Informes de laboratorio.....	221
ANEXO 4 : Composición de los alimentos	239

MUNICIPIO ALTO BENI

COMUNIDAD SAN ANTONIO



MUNICIPIO ALTO BENI COMUNIDAD SAN ANTONIO

1.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

El municipio Alto Beni fue creado mediante Ley 4131 del 23 de diciembre de 2009 en la provincia Caranavi del departamento de La Paz con su capital Villa Unificada “Caserío Nueve”.

La organización territorial del municipio de Alto Beni se estructura en base a cinco Distritos Municipales y sus respectivos cantones legalmente constituidos:

- Distrito N° 1 Cantón Eduardo Abaroa (San Antonio)
- Distrito N° 2 Cantón Santa Ana de Alto Beni (Bella Vista) Santa Rosa de Alto Beni (Santa Rosa) Suapi Alto Beni (Suapi Km. 73) y Belén (Belén)
- Distrito N° 3 Cantón Inicua Bajo (Sararia)
- Distrito N° 4 Cantón Colla suyo (San Juan de Piquendo)
- Distrito N° 5 Cantón Eduardo Abaroa (Villa El Porvenir)

El municipio yungueño además de esta distribución nace con 160 comunidades de las cuales 12 se definen como “poblaciones urbanas” distribuyéndose el resto entre comunidades cooperativas y colonias.

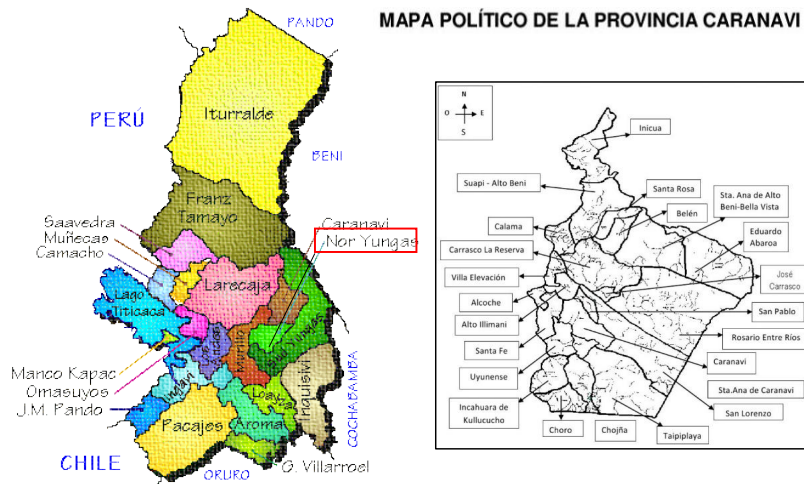
CUADRO N° 1: Comunidades del Municipio de Alto Beni

N°	COMUNIDAD	N°	COMUNIDAD
1	Población Urbana: Sararia Capital	81	Colonia Alianza
2	Comunidad Villa Prado	82	Colonia Flor de Mayo
3	Comunidad Alto Villa Prado	83	Colonia Islas Verdes
4	Comunidad Nuevo Amanecer Camacho	84	Colonia Porvenir
5	Cooperativa cafetalera San Juan Ltda	85	Colonia Central Rosario
6	Comunidad Troncal Sararia	86	Colonia Cruz Loma
7	Comunidad Troncal Santa Fe	87	Población Urbana Nuevo Collasuyo
8	Comunidad San Luis	88	Población Urbana Villa Piquendo
9	Comunidad Brecha 12	89	Colonia Collasuyo
10	Comunidad 22 de Julio	90	Colonia San Juan de Piquendo
11	Comunidad Colque Alta	91	Colonia Villa Camacho
12	Comunidad Las Delicias	92	Colonia 20 de Octubre
13	Comunidad Nuevo Amanecer Activa	93	Colonia Chuani
14	Comunidad Benito Tito	94	Colonia San Pedro de Condo
15	Comunidad Nueva California	95	Colonia Progreso
16	Comunidad Nuevo Porvenir	96	Colonia Pasuja

17	Comunidad Tapir La Cascada	97	Colonia San Martín
18	Comunidad El Tigre	98	Colonia Mutúm
19	Población Urbana Suapi km.73	99	Colonia 1 de Agosto
20	Palmar Suapi	100	Colonia Fortaleza
21	Astillero	101	Colonia Neptal Unida
22	Huancané	102	Propiedad Cruz
23	Cayacayani	103	San Miguel de Piquendo
24	Concesión Pílco	104	Población Urbana Puente
25	1ro de Mayo	105	Colonia Esperanza
26	8 de Enero	106	Colonia Nueva Esperanza
27	Nuevo Mundo	107	Colonia Illimani
28	Villamontes	108	Colonia Apostol Santiago
29	Santa Cecilia	109	Comunidad Piquendo
30	Colonia Sucre	110	Colonia Berlín
61	Colonia Loa	141	Colonia Segunda Porvenir
62	Colonia Willmayo	142	Colonia Villa Litoral
63	Colonia Los Tigres	143	Colonia Santa Elena
64	Urbanización Entre Ríos - km.52	144	Colonia Flor de Mayo
65	Urbanización Villa Unificada "Caserío 9"	145	Colonia El Paraíso
66	Urbanización Bella Vista	146	Colonia El Progreso
67	Caserío 1	147	Colonia Nor Chichas
68	Caserío 2	148	Colonia Concesión Acuña
69	Caserío 3	149	Colonia Choro
70	Sindicato Santo Domingo	150	Colonia Romance
71	Caserío 7	151	Colonia Mercedes
72	Caserío 8	152	Colonia Paco
73	Caserío 9	153	Colonia Alto Mercedes
74	Caserío 10	154	Colonia Chituari
75	Caserío 11	155	Colonia Vicente
76	Caserío 12	156	Colonia Colla Inca
77	Colonia 3 de Noviembre	157	Colonia Rosario
78	Colonia San Francisco	158	Colonia Nuevo Amanecer
79	Colonia Loma Linda	159	Colonia Villa Florida
80	Colonia 1ro de Julio	160	Colonia 11 de Julio

Fuente: Elaborado con base en la Ley 4131

El proyecto de investigación se desarrolla en San Antonio ubicado en el Cantón Eduardo Avaroa Primera Sección Municipio Alto Beni Provincia Caranavi del departamento La Paz.

GRAFICO N° 1: Localización del Municipio de Alto Beni

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

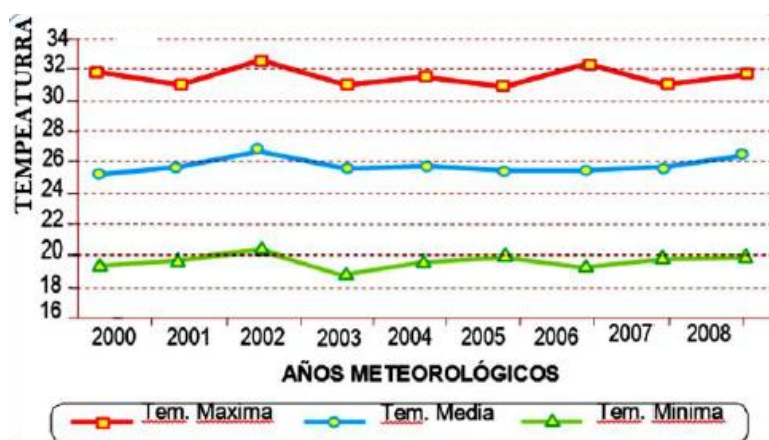
Los límites territoriales del Municipio de Alto Beni son: al norte con el municipio de Teoponte perteneciente a la provincia Larecaja al sur con el municipio de Caranavi al este con los municipios de Palos Blancos y La Asunta de la provincia Sud Yungas y al oeste colinda también con el Municipio de Caranavi y Teoponte.

El Municipio de Alto Beni forma parte de la jurisdicción de la Provincia Caranavi del Departamento de La Paz presenta una topografía accidentada como resultado de la sucesión de valles y serranías que atraviesan su territorio lo que influye en su diverso comportamiento climatológico lo que ha permitido el desarrollo de diferentes zonas de vida con condiciones favorables para el desarrollo agropecuario principalmente en las terrazas aluviales y las laderas con pendientes moderadas.

El clima del Municipio de Alto Beni es cálido y húmedo ya que forma parte de dos ecoregiones: Yungas y Trópico que presentan un clima que va de cálido a templado como ser en las áreas de las Delicias El Sillar y Cascada.

De acuerdo a los datos meteorológicos correspondientes a la Estación de SENAMHI los registros del área presentan una temperatura promedio de 26° C donde la temperatura máxima promedio es de 33°C y la temperatura mínima promedio es de 19°C. Los meses que presentan bajas temperaturas son entre junio y julio que llegan a valores menores 13°C.

GRAFICO N° 2: Temperaturas máximas y mínimas del Municipio de Alto Beni



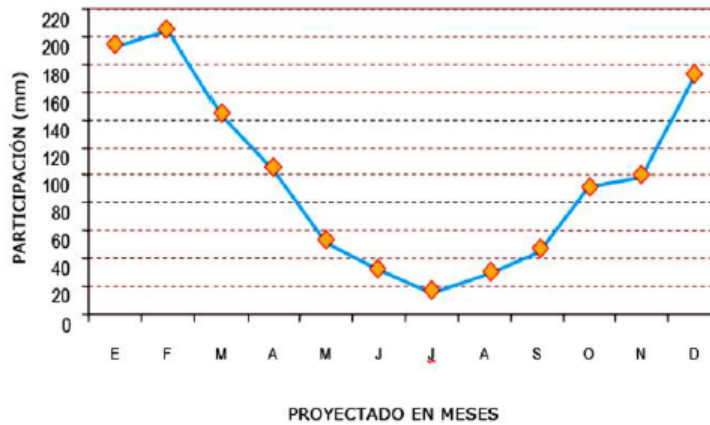
Fuente: Elaborado con base a datos del SENAMHI (Estación meteorológica de Sapecho)

Las precipitaciones pluviales promedio del municipio de Alto Beni (calculados a partir de la información de las estaciones de Palos Blancos) son de 1.181 mm al año que no se distribuyen uniformemente durante todo el año si no al contrario se distribuyen en dos periodos marcados uno seco y otro lluvioso.

El periodo seco se distribuye durante los meses de mayo a septiembre que coincide con la estación de invierno y parte de la estación de otoño.

El periodo lluvioso se inicia con la estación de primavera y tiene su mayor impacto durante los meses de diciembre enero y febrero a partir del cual los volúmenes de precipitación descienden rápidamente hasta el mes de mayo dando comienzo de nuevo a la estación seca.

Los periodos de lluvia y sequía que se presentan marcados en el Municipio de Alto Beni rigen también los periodos de siembra de los cultivos anuales siendo una falencia que debe ser resuelta el de registrar y almacenar registros estadísticos de las lluvias y temperaturas para su utilización con fines agrícolas y para la gestión del riesgo.

GRAFICO N° 3: Distribución de las precipitaciones (mm)

Fuente: Elaborado con base a datos del SENAMHI (Estación meteorológica de Sapecho)

La superficie territorial del Municipio de Alto Beni es de aproximadamente de 1.045 Km² presenta una topografía muy accidentada cuyas elevaciones influyen en el comportamiento climatológico de la región; los cuales hacen su singularidad en el ecosistema y la diversidad natural con condiciones favorables y desfavorables para el desarrollo agropecuario en todo su extenso territorio Municipal.

En consecuencia, el municipio de Alto Beni presenta tres zonas agroecológicas los cuales se describen en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 2: Características Agroecológicas y Altitudes de Serranías

ZONA AGROECOLOGICA	COMUNIDADES	CARACTERÍSTICAS
Baja	Sararia, San Antonio, Villa El Porvenir, San Juan de Suapi, Apóstol Santiago, Santa Elena, Litoral y otras comunidades y colonias.	Poblaciones que se encuentra entre los 300 a 500 m.s.n.m. Cultivo de banano plátano y cacao potenciales.
Media	Mejillones, Las Vegas, Santo Domingo, Caserío 2, Caserío 9, San Pedro, Colonia, Paco, Mercedes y otras comunidades y colonias.	Poblaciones entre los 550 a 1200 m.s.n.m. Cultivo de café arroz con preferencia.
Alta	Nueva Chuani, Bella Vista, Entre Ríos Km 52, Chiutari, Choro, Arca de Noé y otras comunidades y colonias.	Con alturas sobre los 1300 hasta los 1900 m.s.n.m. con potencial para el cultivo de altura (hortalizas forrajes y otros).

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal (PDM) del municipio de Alto Beni

1.2. POBLACIÓN

Tomando como referencia los datos de los dos últimos Censos Alto Beni el año 2001 contaba con 8.093 habitantes en tanto que el 2012 el número de habitantes se incrementó a 11.194 con una tasa de crecimiento intercensal de 2,89 % anual.

Según el censo 2012 ha identificado 160 comunidades en el Municipio de las cuales todas son rurales. La comunidad San Antonio con 884 habitantes concentra el 79% de la población total del municipio. Esta comunidad cuenta con elevado porcentaje de viviendas con agua por cañería de red (96,5%) y el 87,4% con energía eléctrica de servicio público.

El municipio presenta una dispersión de su población en un número grande de comunidades con un reducido número de habitantes en cada una de ellas lo que imposibilita también la dotación de agua y energía eléctrica por red en sus viviendas.

CUADRO N° 3: Población y viviendas particulares por comunidad

COMUNIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDAS	% VIVIENDAS CON AGUA DE RED	% VIVIENDAS CON ENERGÍA ELÉCTRICA POR RED
San Antonio	884	340	96,5	87,4
Sararia	400	145	95,2	91,0
Villa El Porvenir	364	148	96,6	85,1
Villa Unificada Caserío Nueve	336	73	37,0	47,9
Villa Litoral	238	100	12,0	79,0
Mercedes	231	88	92,0	73,9
Bella Vista	217	80	93,8	90,0
Villa Piquendo	169	84	84,5	59,5
Paraíso	166	60	38,3	45,0
Collasuyo	160	47	72,3	53,2
Entre Rios Km 52	160	50	92,0	86,0
Suapi Kilometro 73	151	85	88,2	91,8
Belén	142	59	84,7	78,0
San Juan de Piquendo	140	65	0,0	0,0
Puerto Linares	135	40	67,5	80,0
El Choro	132	63	0,0	0,0
Unión Suapi	129	41	0,0	0,0
Segunda Porvenir A	122	38	0,0	0,0
Playa Ancha	121	32	0,0	0,0
Nuevo Amanecer	116	43	27,9	0,0
Neptal Unida	116	39	0,0	0,0
Palmar Suapi	116	48	6,3	14,6
San Luis	111	53	88,7	86,8
Nor Chichas	111	45	0,0	44,4
Berlín	108	35	0,0	80,0
Bayetón	107	34	2,9	14,7
Santa Rosa	107	52	80,8	90,4
Villa Camacho	104	42	2,4	50,0
Santa Elena	98	49	0,0	32,7
Brecha T	98	41	100,0	90,2
Nueva Chuani	97	41	2,4	0,0

1ro De Mayo	97	47	2,1	0,0
Espontaneo San Antonio	97	31	100,0	58,1
Ocampo	95	31	61,3	83,9
Agro Ecológico Primero de Mayo	93	21	0,0	0,0
Villa Paraíso	93	32	0,0	0,0
San Miguel Piquendo	92	22	0,0	0,0
Sindicato Loa	90	25	44,0	44,0
Villa Eduardo Avaroa	90	50	10,0	10,0
Calama	90	33	21,2	42,4
Puente Alto Beni	88	47	87,2	80,9
Agraria 22 De Julio	88	37	94,6	0,0
Santo Domingo	87	25	84,0	84,0
Nuevo Amanecer Camacho	86	28	3,6	85,7
Alto Mercedes	85	18	0,0	0,0
Agroecológico El Progreso	84	30	0,0	0,0
25 De Octubre Suapi Norte	83	25	0,0	0,0
Nueva Esperanza	80	42	59,5	40,5
Fortaleza	77	22	4,5	0,0
20 De Octubre	77	29	0,0	0,0
Villa Montes	74	29	0,0	0,0
Caserío 2	73	20	0,0	0,0
Chiutari	72	28	0,0	0,0
Progreso	71	23	0,0	47,8
Illimani	70	11	90,9	72,7
Flor De Mayo	70	20	0,0	0,0
Alto Pajonal B	69	23	56,5	39,1
Apóstol Santiago	68	28	39,3	25,0
Manantial	67	20	0,0	5,0
Pista Suapi	64	12	75,0	83,3
Playa Piquendo	61	25	0,0	52,0
Villa Prado	61	28	75,0	92,9
Alianza	59	12	0,0	66,7
Antofagasta	59	24	0,0	0,0
Villa Santiago	58	12	83,3	75,0
Oro Verde	57	42	71,4	71,4
Nueva Pasuja	56	18	0,0	0,0
San Pedro	55	27	0,0	0,0
Wilmayo	53	16	43,8	37,5
Villa Colque Alta	53	24	79,2	0,0
San Francisco	52	16	0,0	0,0
Huancane	52	18	0,0	55,6
Loma Linda	51	9	0,0	0,0
Nueva Renacer	51	26	0,0	0,0
3 De Noviembre	48	18	0,0	50,0
Rosario	48	10	0,0	80,0
Villa Trinidad	48	17	0,0	0,0
3 de Mayo	48	19	42,1	94,7
12 de Abril	48	26	0,0	0,0
San Juan de Suapi	47	23	8,7	73,9
Villa Chaullani	45	18	0,0	0,0
Huerto Grande	44	22	0,0	0,0
8 De Enero	43	21	0,0	0,0
San Juan Chamelo	43	23	0,0	0,0
Las Palmeras	42	30	100,0	40,0

INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE 6 FRUTOS EXÓTICOS PARA SU INDUSTRIALIZACIÓN, SAN ANTONIO

Caserío 8	41	9	0,0	0,0
Alto Villa Prado	41	13	0,0	0,0
San Rosario	40	18	50,0	0,0
Las Piedras	40	6	0,0	0,0
Playa Primera	40	0	0,0	0,0
Agroecológica Sairani	40	13	38,5	7,7
24 de Agosto	40	12	0,0	0,0
San Pedro de Condo	40	17	0,0	0,0
Segunda Arca	39	17	0,0	0,0
Primero De Agosto	38	13	0,0	0,0
Troncal Santa Fe	37	18	94,4	50,0
Porvenir Km 48	37	5	0,0	100,0
Loma Verde	35	8	25,0	50,0
Las Lomas	35	16	0,0	0,0
Alto Pajonal El Cebu	34	0	0,0	0,0
El Astillero	34	22	0,0	0,0
Sucre	33	15	33,3	53,3
San Fernando II	33	24	0,0	0,0
Santa Cecilia	33	13	0,0	0,0
La Cascada	31	8	0,0	0,0
Playa Tres	31	15	0,0	0,0
6 de Agosto	30	10	0,0	0,0
Colla Inca	29	17	0,0	0,0
Agropecuaria Brecha Chanaleo	29	11	0,0	0,0
Ingavi	29	17	0,0	41,2
Nueva Exaltación	29	17	0,0	0,0
Cruz Agro Ecológica	28	5	0,0	0,0
Los Tigres	28	9	11,1	0,0
Mejillones	28	16	0,0	0,0
Entre Ríos Playa Azul	28	15	46,7	20,0
Las Delicias	28	17	0,0	0,0
Triunfo	28	19	0,0	5,3
Villa Illimani	27	4	100,0	100,0
Caserío 1	27	8	12,5	12,5
Caserío 7	27	7	14,3	85,7
Valle Grande	26	9	0,0	0,0
Romance	26	9	0,0	0,0
Arca de Noé	26	10	0,0	10,0
Los Andes	25	14	0,0	0,0
Illampu	25	10	0,0	0,0
Santa Rosa	24	7	0,0	0,0
Caserío 12	24	10	0,0	0,0
San José Caserío 11	24	8	12,5	62,5
San Martin	24	8	62,5	50,0
Segunda Nueva Esperanza	24	8	87,5	75,0
Yapacaní	24	16	0,0	0,0
Caserío 10	23	7	100,0	14,3
Illimani	23	9	100,0	100,0
Paco	22	10	0,0	10,0
11 de Julio Nueva Esperanza	21	20	0,0	0,0
Siete Machos	21	1	0,0	100,0
Nuevo Suapi Kilometro 73	20	11	0,0	0,0
Ampliación San Luis	19	9	0,0	0,0
Primero de Julio	19	14	0,0	0,0

Troncal Sararia	18	8	87,5	25,0
Caserío 3	18	8	25,0	50,0
Monterrey	18	0	0,0	0,0
San Vicente	18	1	100,0	100,0
El Rinconcito	18	9	0,0	0,0
San Javier	14	1	0,0	0,0
Calamarca	14	9	0,0	0,0
Islas Verdes	13	6	0,0	0,0
Unión San Pedro	13	6	0,0	0,0
Flor de Mayo	12	8	0,0	0,0
Forestal	11	4	25,0	00
Concesión Illimani	10	3	66,7	100,0
Agroecológica El Paraíso	10	2	0,0	0,0
Cruz Loma	8	2	0,0	0,0
Ampliación San Luis II	7	3	0,0	0,0
Cinco Lljachi	5	0	0,0	0,0
Pillco	4	4	0,0	0,0
Cenaprol	2	1	0,0	0,0

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

El cuadro anterior muestra que por efecto de la dispersión de las comunidades y su reducido número de habitantes influyen para que el Gobierno Municipal no esté en condiciones de satisfacer la demanda de servicios de agua y energía eléctrica.

CUADRO N° 4: Población incremento y tasas de crecimiento según sexo

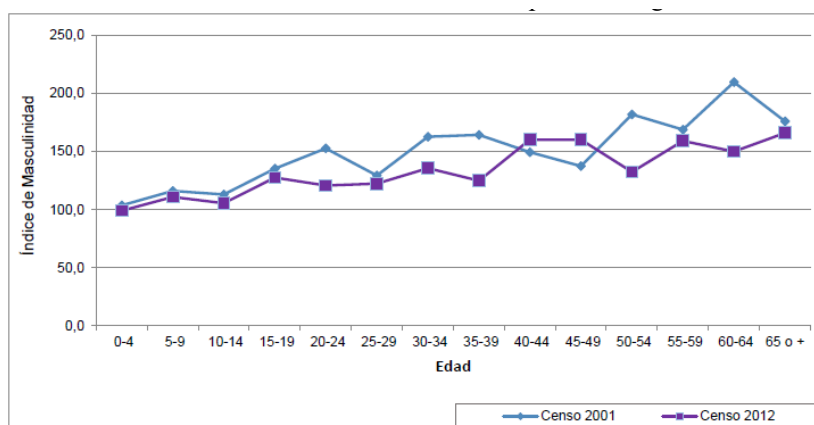
SEXO	POBLACIÓN EMPADRONADA		INCREMENTO ABSOLUTO	INCREMENTO PROMEDIO ANUAL	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO INTERCENSAL 2001-2012 (%)
	2001	2012			
Total	8.093	11.194	3.101	277	2,89
Hombre	4.626	6.205	1.579	141	2,62
Mujer	3.467	4.989	1.522	136	3,25

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

El municipio cuenta con 6.205 hombres lo que constituye el 55,4% de la población total habiendo registrado entre el 2001 y 2012 un incremento de 1.579 con una tasa de crecimiento de 2,62% promedio anual en el mismo período. La población femenina asciende a 4.989 mujeres concentra el 44,6% de la población del municipio con un ritmo de crecimiento mayor de 3,25%.

En el municipio existe mayor presencia masculina dando una relación de 124 hombres por cada 100 mujeres inferior al observado para el 2001. La mayor presencia masculina en el municipio se da en todos los grupos etáreos con una tendencia ascendente a partir de los 15 años de edad llegando a superar los 150 hombres por cada 100 mujeres en algunos grupos de edades esto puede deberse a la emigración de mujeres más que a la inmigración de hombres dado la poca presencia de población migrante en el municipio.

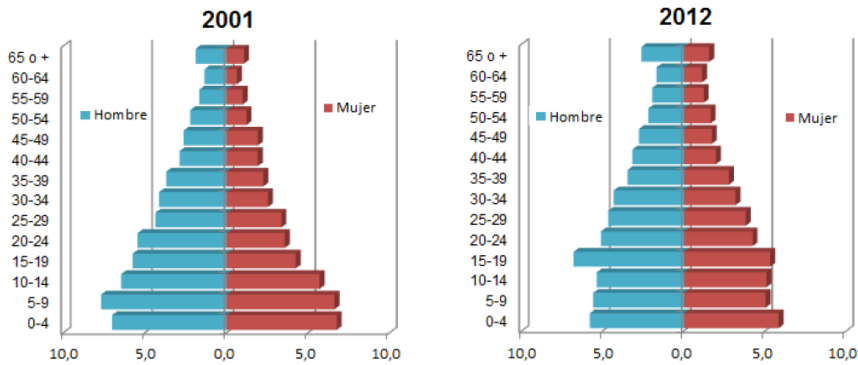
GRAFICO N° 4: Índice de masculinidad por edad según censo



Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

La población del municipio muestra una estructura con la presencia de 32,7% de población joven menores de 15 años de edad, aunque con una importante disminución del peso relativo respecto al año 2001 (40,2%). Por la forma de la pirámide se deduce una disminución importante de la fecundidad.

La población de 65 o más años de edad concentran el 4,2% atribuido posiblemente a una baja esperanza de vida, pero además por la fuerte concentración de la población en edades centrales.

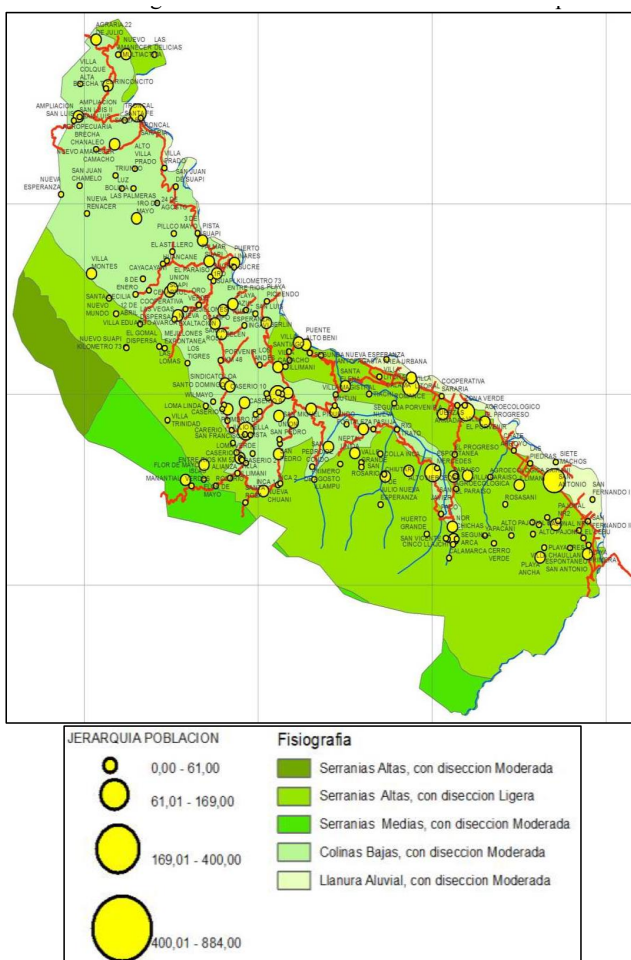
GRAFICO N° 5: Estructura de la población por sexo y edad 2001 y 2012

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

Todas las comunidades del municipio están catalogadas como poblaciones rurales según definición de INE por cuanto se requiere contar con 2.000 o más habitantes para ser considerada área urbana.

La comunidad San Antonio es la única comunidad con más de 500 personas considerada como el centro poblado principal del municipio ésta provee algunos servicios al resto de las comunidades. En la actualidad San Antonio está en proceso de organización para constituirse a futuro en el centro urbano principal de Alto Beni.

GRAFICO N° 6: Categorización de Centros Poblados del Municipio de Alto Beni



Fuente: Plan de Desarrollo Municipal (PDM) del municipio de Alto Beni

1.3. EDUCACIÓN

La educación es indispensable para mejorar las condiciones de vida de la población por lo tanto es importante ver el acceso de la población en edad escolar a centros educativos y el nivel alcanzado por las personas para su inserción a la actividad económica y sus condiciones laborales.

En el municipio existen 41 Unidades Educativas ubicadas en diferentes comunidades del municipio con diferentes niveles de educación formal. De las 41 Unidades Educativas sólo ocho cuentan con el nivel secundario. (ver CUADRO N° 5).

Revisados los datos de los cuadros 5 y 6 identificamos que existe la red de educación primaria corresponde al 77% de las unidades educativas existentes en el municipio por otro lado el 17% corresponden a unidades educativas que incluyen los tres niveles de educación en tanto que el 4,88% corresponde a Unidades Educativas de nivel Secundario.

Al respecto el Gobierno Municipal tiene a su cargo el mantenimiento y equipamiento de la infraestructura además de contar con 24 centros de educación que funcionan como entidades de convenio donde la administración es compartida. Es probable que la presencia de los Colegios de Convenio de alguna manera ha contribuido a que la tasa de cobertura de educación sea de 62 habitantes en edad escolar por cada centro educativo.

De acuerdo a los datos del Censo 2012 en el municipio la población en edad escolar alcanza a 3.503 habitantes de los cuales el 16,19 % no asiste a la escuela en tanto que el 63,49% si lo hace a una escuela pública. Por otro lado, en periodo del 2012 al 2016 es posible que número de Unidades Educativas bajo convenio se hubiere incrementado por ello a la fecha el 17,64 % se ha incrementado.

CUADRO N° 5: Unidades Educativas dependencia y niveles de educación

DISTRITOS	N°	UNIDADES EDUCATIVAS	CODIGO SIE U. E.	DEPENDENCIA	TIPO DE UNIDAD EDUCATIVA	NIVELES
1. NUCLEO LIBERTADOR SIMON BOLIVAR						
3	1	Santa Rosa I	80540002	Fiscal	Central	Ini-Prim.
	2	Palmar Suapi	80540003	Fiscal	Seccional	Ini-Prim.
	3	Unión Suapi	80540004	Fiscal	Seccional	Ini-Prim.
	4	Puerto Linares	80540005	Fiscal	Seccional	Prim.
	5	Oro Verde	80540006	Fiscal	Seccional	Prim.
	6	Belén	80540203	Fiscal	Seccional	Prim.
	7	Villa Altamira de Huanané	80540229	Fiscal	Seccional	Prim.
	8	Martin Cardenas	80540163	Fiscal	Seccional	Sec.
2. NUCLEO JOSE MANUEL PANDO						
4	9	Sararia	80540057	Convenio	Central	Ini-Prim.
	10	Justino Sea Valencia	80540222	Convenio	Seccional	Sec.
	11	Villa Prado	80540060	Convenio	Seccional	Ini-Prim.
	12	Brecha T	80540061	Convenio	Seccional	Prim.
	13	San Luis	80540062	Convenio	Seccional	Prim.
	14	Elizardo Pérez	80540249	Convenio	Seccional	Ini-Prim.
	15	Esperanza	80540258	Convenio	Seccional	Prim.
3	16	San Juan de Suapi	80540063	Convenio	Seccional	Prim.
3. NUCLEO ALTO BENI DE BELLA VISTA						
7	17	Bella Vista II	80540181	Fiscal	Central	Ini-Prim.Sec.
	18	Santo Domingo	80540032	Fiscal	Seccional	Ini-Prim.
	19	Caserío Nueve	80540034	Fiscal	Seccional	Ini-Prim.Sec.
	20	Entre Ríos km.52	80540121	Fiscal	Seccional	Ini-Prim.Sec.
3	21	Los Tigres	80540035	Fiscal	Seccional	Prim.
5	22	San Juan de Piquendo	80540029	Fiscal	Seccional	Prim.
	23	Berlín	80540028	Fiscal	Seccional	Prim.

4. NUCLEO FRAY JOSE ANTONIO SAMPA						
5	25	Collasuyo -José Sampa	80540114	Convenio	Central	Ini-Prim.Sec.
	26	Villa Camacho	80540031	Convenio	Seccional	Prim.
	27	Nueva Chuani	80540116	Convenio	Seccional	Prim.
	28	San Pedro de Condo	80540117	Convenio	Seccional	Prim.
	29	Neptal Unida	80540118	Convenio	Seccional	Ini-Prim.
	30	Fortaleza	80540119	Convenio	Seccional	Prim.
8	31	14 de Septiembre	80540250	Convenio	Seccional	Ini-Prim.
	32	Apóstol Santiago	80540033	Convenio	Seccional	Prim.
	33	Puente Alto Beni	50630014	Convenio	Seccional	Prim.
2	24	Villa Litoral	80540191	Convenio	Seccional	Ini-Prim.
5. NUCLEO SAN ANTONIO						
1	34	San Antonio	80540099	Convenio	Central	Ini-Prim.Sec.
	35	Rep. De Cuba	80540256	Fiscal	Seccional	Ini-Prim.
	36	Franz Tamayo	80540102	Convenio	Seccional	Prim.
	37	Boopi	80540103	Convenio	Seccional	Ini-Prim.
6	38	Nor Chichas	80540101	Convenio	Seccional	Prim.
	39	24 de abril	80540259	Fiscal	Seccional	Ini-Prim.
	40	Villa el Porvenir	80540166	Convenio	Seccional	Ini-Prim.Sec.
2	41	Mercedes	80540100	Convenio	Seccional	Ini-Prim.Sec.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal (PDM)

CUADRO N° 6: Unidades Educativas por niveles de educación

INICIAL PRIMARIA	%	PRIMARIA	%	INICIAL PRIMARIA SECUNDARIA	%	SECUNDARIA	%	TOTAL CENTROS EDUCACIÓN
13	31,71	19	46,34	7	17,07	2	4,88	41

Fuente: Elaboración propia con en base a datos del Censo 2012

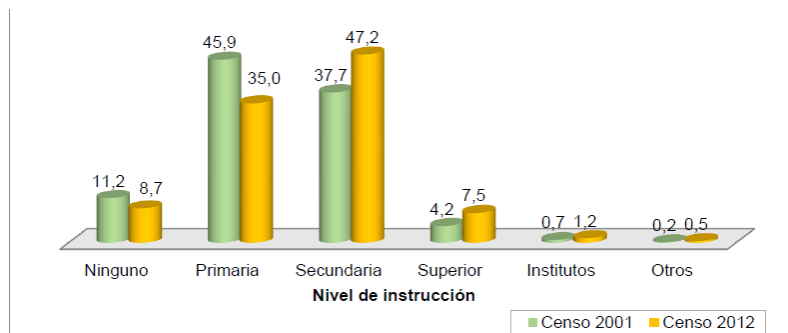
CUADRO N° 7: Asistencia escolar a Unidades Educativas según dependencia

TOTAL	SI A UNA PÚBLICA	%	SI A UNA PRIVADA	%	SI A UNA DE CONVENIO	%	NO ASISTE	%	SIN ESPECIFICAR	%
3.503	2.224	63,49	77	2,20	618	17,64	567		17	0,49

Fuente: Elaboración propia con en base a datos del Censo 2012

Considerando la población de 19 y más de edad en el municipio se destaca que el 47,2% han alcanzado algún curso del nivel de instrucción secundaria de la educación formal superior al estimado para el 2001 (37,7%). Existe un bajo porcentaje de personas con educación superior (7,5%) posiblemente por las pocas oportunidades de estudio y/o de inserción a la actividad económica en las comunidades del municipio.

GRAFICO N° 7: Distribución relativa de la población de 19 y más años de edad por nivel de instrucción



Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

El acceso a la educación y la permanencia en los centros educativos incide en el promedio de años de educación alcanzado por la población. En el municipio la población de 19 y más años de edad tienen en promedio 75 años de estudio con una diferencia de más de un año a favor de los hombres (81 años) que sus similares mujeres (67 años). El promedio de años de estudio ha aumentado comparando con el 2001 que era de 61 años para el total 7 entre los hombres y 48 años de educación entre las mujeres de 19 años y más de edad. Sin embargo, el promedio de años de estudio está muy debajo del que presenta el departamento de La Paz en su conjunto (93 años).

1.4. SERVICIOS BÁSICOS

De acuerdo a los datos censales del 2012 el 41,2% de los hogares cuenta con agua por cañería de red en sus viviendas. El resto de las viviendas se abastecen de agua de pozo noria de lluvia o de río o lagunas u otros lo que implica un riesgo importante para la salud de la población.

El municipio no cuenta con el servicio de agua potable por lo tanto el agua suministrada por cañería de red para el consumo humano es agua no tratada.

CUADRO N° 8: Viviendas según procedencia de agua para cocinar los alimentos

PROCEDENCIA DEL AGUA	TOTAL VIVIENDAS	DISTRIBUCIÓN %
Cañería de red	1.715	41,2
Pileta pública	42	1,0
Carro repartidor (aguatero)	1	0,,0
Pozo o noria con bomba	47	11
Pozo o noria sin bomba	253	6,1
Lluvia río vertiente acequia	1.975	47,5
Lago laguna curichi	126	3,0
TOTAL	4.159	100

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

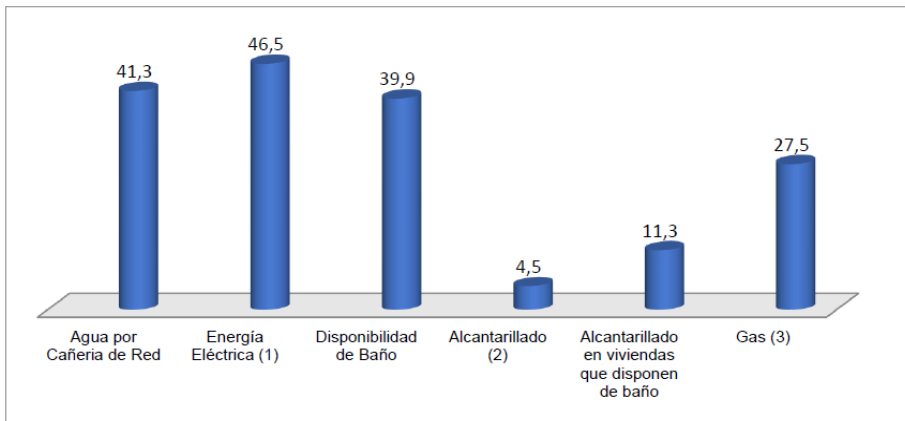
El 42,9% de los hogares del municipio cuenta con energía eléctrica de red a través de una empresa eléctrica. Sólo 27 viviendas cuentan con energía de motor propio y el 53,5% no tiene acceso a energía eléctrica.

CUADRO N° 9: Viviendas según disponibilidad de energía eléctrica

ENERGÍA ELÉCTRICA	TOTAL VIVIENDAS	DISTRIBUCIÓN %
Red de empresa eléctrica (servicio público)	1.786	42,9
Motor propio	27	0,6
Panel solar	32	0,8
Otra	87	2,1
No tiene	2.227	53,5
TOTAL	4.159	100

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

En el gráfico siguiente se resume los indicadores para el municipio en el cual se constata que sólo el 39,9% de los hogares disponen en sus viviendas de baño de los cuales el 11,3% desaguan a un sistema de alcantarillado.

GRAFICO N° 8: Porcentaje de viviendas según disponibilidad de servicios básicos

- (1) Incluye motor propio, panel solar y otros
 (2) Viviendas que disponen de alcantarillado respecto al total de viviendas (que disponen o no de baño).
 (3) Incluye gas en garrafa o por cañería de red

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE

El 27,3% de los hogares utilizan gas en garrafa para cocinar sus alimentos. Los hogares recurren a la leña como fuente de energía para la preparación de sus alimentos por la inaccesibilidad a la garrafa de gas sea por el costo o disponibilidad en la comunidad.

En cuanto a la forma de eliminación de la basura el 47,5% lo quema el 15,7% la bota a un terreno baldío o a la calle y sólo el 2,1% lo deposita a un basurero público o utiliza el servicio de recolección. El municipio no cuenta con servicio de tratamiento de desechos sólidos ni aguas vertidas domésticas por lo cual se crea una contaminación ambiental y potencial focos de infección que atenta contra la salud de los habitantes.

En lo que se refiere al acceso de tecnología de información y comunicación en la vivienda los datos del censo muestran que el 29,7% de los hogares cuentan con televisor el 29,1% con telefonía fija o celular el 4,1% cuenta con una computadora y sólo el 0,7% tienen acceso a internet.

La administración de los servicios de agua por cañería se realiza a través de comités de agua están encargados de cobrar y organizar el mantenimiento de las redes instaladas en coordinación con el Gobierno Municipal en el caso de los sistemas de alcantarillado el mantenimiento está a cargo del municipio pero no se realiza el cobro del servicio a la fecha por otro lado la empresa DELAPAZ está encargada de la distribución de la energía eléctrica y la ampliación de las redes se realiza en coordinación con el Gobierno Municipal de Alto Beni.

1.5. USO DE LA TIERRA

La ocupación y uso del espacio del Municipio de Alto Beni se caracteriza por la ubicación en la mayoría de centros poblados en proximidades de las carreteras principales o troncales del Municipio entre los que se pueden mencionar principalmente: Santa Ana de Alto Beni (Bella Vista) Belén Santa Rosa de Alto Beni (Santa Rosa) Eduardo Avaroa (San Antonio) Collasuyo (Piquendo) Suapi de Alto Beni (Suapi Km. 73) Sararia (Sararia). Asimismo, en estos centros poblados se ha dispuesto la construcción de infraestructuras educativas salud y otras infraestructuras.

En términos generales podemos decir que la ocupación social del municipio Alto Beni se define como una región receptora de migración - fundamentalmente del Altiplano de La Paz. A partir de esta premisa tenemos una dinámica diferente en los aspectos sociales económicos culturales y políticos que lleva a considerar la problemática con categorías diferentes a las que se aplican en las zonas tradicionales. En tal sentido el pueblo indígena Mositén ocupaba la región desde la época prehispánica estas comunidades se asentaron a lo largo de los ríos para acceder a alimentos y transporte fluvial.

El Régimen de propiedad de la tierra tiene como principal característica la tenencia de la tierra bajo el régimen de propiedad comunitaria sin embargo de manera paulatina se ha ido incorporando el derecho propietario individual con respaldo de las autoridades locales. El Gobierno Autónomo Municipal se encuentra abocado a buscar los medios para sanear las tierras que permita a cada comunario ser propietario de su propia parcela debidamente titulada.

Según la información con la que se cuenta en el INFO SPIE; en Alto Beni el INRA ha saneado un total de 54.88324 hectáreas hasta el 2014; de las cuales el 90% corresponden a tierras agrícolas 6% ganadería y el 4% a otras categorías. Las tierras saneadas están dispersas en todo el Municipio.

CUADRO N° 10: Tipo de Tierra Saneada y Superficie por año en hectárea

GESTIÓN	AGRÍCOLA	GANADERA	OTROS	TOTAL
2001	35374,22	1725,87	11,52	37111,62
2002	1830,07			1830,07
2003	701,77			701,77
2004	2060,74	1131,41	19,20	3211,34
2005	156,35	500,00	15,18	671,54
2006	98,81		15,66	114,48
2007	512,64		1853,21	2365,85
2008	1022,83		11,77	1034,59
2011	1119,85		20,20	1140,05
2012	3607,41			3607,41
2013	593,80	6,99	228,83	829,62
2014	2236,15		28,75	2264,90
TOTAL	49314,65	3364,27	2204,31	54883,24

Fuente: Elaborado con base en datos del dossier INFO SPIE (Tablas INRA)

La población del Municipio en sus diferentes comunidades y/o colonias en su mayoría se dedican a la producción agrícola (cacao plátano banano cítricos maíz arroz yuca tomate sandía y otros) producción pecuaria (bovinos porcinos aves y otros); estas actividades se las realiza desde el margen de los ríos hasta la cima de los cerros.

En relación al manejo de suelos se establece que el espacio territorial del municipio principalmente se destina a cultivos de cacao plátano y banano como primer cultivo y de mayor potencialidad. Le siguen en orden de importancia los denominados “otros cultivos” entre ellos los frutales seguidos del arroz y otros.

La ocupación del espacio en el resto del Municipio está definida por la presencia de comunidades y/o colonias dispersas donde la distancia entre las viviendas de los agricultores es considerable; estas distancias representan las superficies cultivadas en su generalidad áreas de pastoreo familiares y terrenos incultivables. Por tanto, la ocupación del espacio está caracterizada por las actividades agrícolas pecuarias y a la forma de vida que han adoptado los colonizadores.

La superficie actualmente utilizada es relativamente baja con relación al total de la superficie del municipio esto se debe a que algo más del 90% del municipio está en zona con serranía y con pendientes muy pronunciadas la formación que presenta es irregular lo cual no permite la utilización de la tierra en áreas mayores.

El uso espacial de la Sección Municipal Alto Beni se basa en la actividad agrícola y pecuaria distribuyéndose en las siguientes áreas: agrícola ganadera forestal bosques y no agrícolas.

CUADRO N° 11: Distribución Espacial de la Tierra Municipio Alto Beni

DETALLE	KM ²	%
Agrícola (Ha)	219,11	21,13
Ganadería (Ha)	33,51	3,23
Forestal (Ha)	283,73	27,36
No Agrícolas (Ha)	100,29	9,67
Bosque	400,36	38,61
TOTAL	1.037,00	100

Fuente: Elaborado con base en datos del dossier INFO SPIE (Tablas INRA)

Las tierras destinadas a la agricultura llegan al 21% éste porcentaje es de lo más altos de la zona lo cual confirma la vocación del municipio en definir el enfoque político. Este se direcciona a la seguridad alimentaria y la generación de empleo para la población manteniendo un equilibrio con la Madre Tierra.

Según el PDM los suelos del municipio Alto Beni contienen características microbiológicas óptimas cuando se muestran con porosidad suficiente para permitir vida microbiológica en cuanto a la aptitud de los suelos en el Municipio de Alto Beni. Los suelos en la zona permiten definir las condiciones para la producción ganadera las actividades agrícolas y los pastizales. Por otra parte, también posee potencial forestal maderable y no maderable

aunque en menor proporción. El área forestal tiene restricciones en cuanto a su uso en cambio la zona destinada a actividades agrícolas tiene mucha potencialidad para la explotación agrícola en forma intensiva.

1.6. PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

Según el censo agropecuario elaborado por el INE en el año 2014 los productores agrícolas declararon un total de 21.910,67 hectáreas sembradas destacándose como productos principales: el plátano con 12.354,28 hectáreas; cacao con 2.322,43 ha. naranja con 1.047,87 café 933,52 arroz con cáscara 514,26 Estos productos que son producidos para la comercialización cubren el 78% de la superficie ocupada actualmente en agricultura.

El otro 22% de la superficie fue destinada para productos agrícolas de subsistencia o autoconsumo como el maíz yuca frijol tomate y producción frutícola. A esta producción se suma la producción de hoja de coca que según el censo fueron sembradas 50,32 ha. lo que significa el 0,27% del total de la superficie destinada a la agricultura.

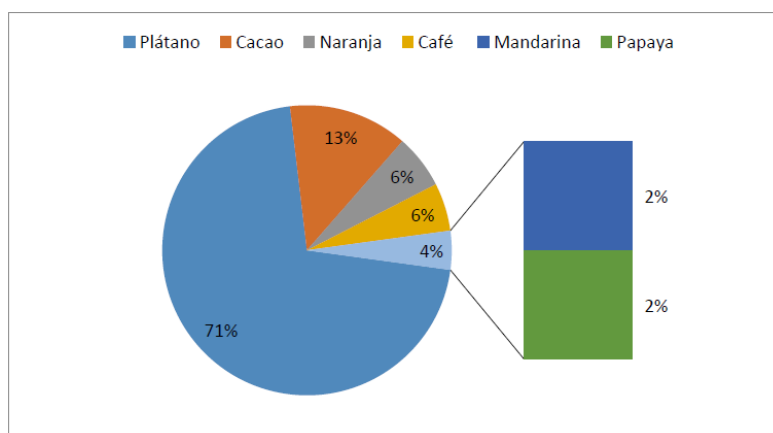
Toda la producción agrícola es desarrollada bajo el sistema manual y en condiciones muy rudimentarias lo que determina el bajo rendimiento de su producción especialmente del arroz cuyo rendimiento promedio no supera el 25,63 QQ/ha.

CUADRO N° 12: Producción agrícola del Municipio de Alto Beni

SUPERFICIE AGRÍCOLA	HECTÁREAS
Plátano	12.354,28
Cacao	2.322,43
Naranja	1.047,87
Café	933,52
Arroz con cáscara	514,26
Otros (verduras hortalizas frutas)	4.738,54

Fuente: Elaborado con base en datos del dossier INFO SPIE (Tablas INRA)

GRAFICO N° 9: Porcentaje de la producción de las Plantas Perenes en el Municipio de Alto Beni



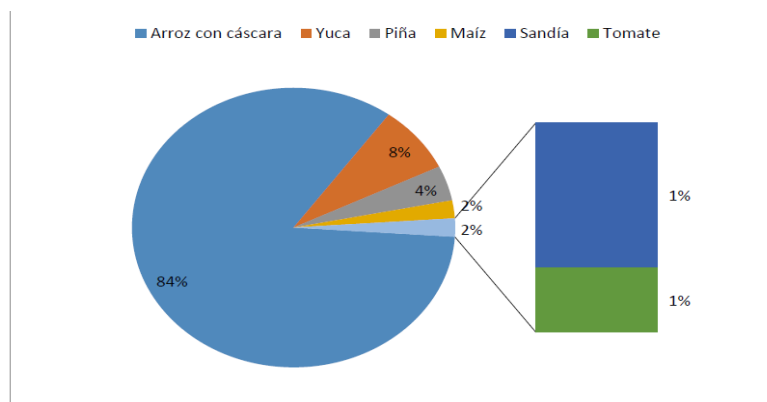
Fuente: Elaboración con base a datos PDM del municipio de Alto Beni

El Grafico N° 9 nos muestra que en el municipio de Alto Beni la principal producción de cultivos perennes corresponde a la siembra de cacao y plátanos en especial de la especie utilizada para freír o cocinar y las variedades Guayaquil y Enano Guayaquil.

La producción de cacao cobra importancia a partir del impulso de la empresa EL CEIBO que se ocupa de fomentar su plantación introduciendo tecnologías para contar con cosechas de calidad asegurando buenos precios.

Por otra parte, las condiciones climáticas y de suelo también favorecen la producción de cítricos papayas y café cuya producción se vende a rescatadores o parte de la producción de cítricos es comprada por empresas como Delicia.

GRAFICO N° 10: Porcentaje de la Producción de Plantas Anuales en el Municipio de Alto Beni



ente: Elaboración con base a datos PDM Alto Beni

Fuente: Elaboración con base a datos del PDM del municipio de Alto Beni

En relación al cultivo de las plantas anuales como lo muestra el Gráfico N°10 las comunidades se dedican en mayor proporción al cultivo del arroz quedando en segundo lugar el maíz seguido por la yuca. Corresponde señalar que de acuerdo a los datos obtenidos existe una correspondencia entre la información proporcionada por el Censo Agropecuario donde se asigna a la producción de maíz y yuca extensiones marginales.

El Cuadro N° 13 nos permite apreciar la comparación de los rendimientos por tipo de cultivo (anual o perenne) que corresponde a la información del PDM del Municipio según los datos proporcionados el ingreso de los agricultores es de moderados a bajos en el entendido que las áreas asignadas para realizar los cultivos no exceden en el mejor de los casos a la hectárea.

CUADRO N° 13: Rendimiento de los Cultivos Perennes y Anuales

CULTIVOS PERENNES							ANUALES		
Cacao (qq/ha)	Banano (chipas/ha/mes)	Cítricos (u/ha)	Café (qq/ha)	Plátano (chipas/(ha/mes)	Papaya (unid/ha/mes)	Coca (taque/cota/año)	Arroz (qq/ha)	Maíz (qq/ha)	Yuca (qq/ha)
6,76	7,96	448,13	10,93	8,33	4.268,14	6,15	23,87	25,63	220,21

Fuente: Elaboración con base a datos del PDM del municipio de Alto Beni

Al respecto para señalar que el costo de venta del centenar de naranjas en cada chaco no supera a los 10 Bs. Por otra parte, el costo del quintal de café está en función de la calidad del mismo en este caso si éste alcanza un buen estándar puede obtenerse hasta 7.000 Bs/qq.

En el caso de los cultivos anuales como el caso del arroz éste puede alcanzar un precio de hasta 190 Bs/qq lamentablemente este costo se encarece porque el productor se ve en la necesidad de llevar su producción para su pelado a otros municipios; la producción de maíz es para consumo familiar utilizado fundamentalmente para la alimentación los excedentes se destinan a la alimentación de las aves y chanchos que también son destinados al consumo familiar.

El caso de la yuca es singular pues su producción difícilmente llega en buenas condiciones a los centros urbanos de importancia por la distancia a recorrer. El tiempo que debe transcurrir desde su cosecha hasta su utilización no debe ser muy largo pues este producto tiene la particularidad de perder rápidamente su calidad al momento de su cocción. Por lo anterior la producción de yuca se destina sólo al consumo familiar.

En total la superficie ocupada con agricultura ganadería forestal y superficie no agrícola nos da un total de 63.664 hectáreas como se puede apreciar en el Cuadro N° 14.

CUADRO N° 14: Superficie actual en producción (Ha)

SUPERFICIE AGRÍCOLA	SUPERFICIE GANADERÍA	SUPERFICIE FORESTAL	SUPERFICIE SIN ACTIVIDAD	SUPERFICIE TOTAL
21.910,67	3.351,00	28.373,00	10.029,00	63.664,00

Fuente: Elaborado con base en datos del dossier INFO SPIE (Tablas INRA)

El Cuadro N° 15 nos muestra la diversidad de cultivos a nivel de los distintos pisos ecológicos. Según su importancia el cultivo del plátano ocupa la mayor superficie con 12.354 ha que corresponde al 66,76% del total de las áreas destinadas a cultivos. Llama la atención que entre los cultivos identificados la proporción de leguminosas sembradas es mínimo no superan las 2 Ha ocurriendo lo mismo con la siembra de maíz con una superficie no mayor a las 13 Ha.

CUADRO N° 15: Producción agrícola del Municipio de Alto Beni

PRODUCTO	SUPERFICIE	%
Plátano	12.354,28	66,76%
Cacao	2.322,43	12,55%
Naranja	1.047,87	5,66%
Café	933,52	5,04%
Arroz con cáscara	514,26	2,78%
Mandarina	377,11	2,04%
Papaya	374,27	2,02%
TCV cítricos	177,95	0,96%
Achiote	66,17	0,36%
TCV frutas	66,00	0,36%
Coca	50,32	0,27%
Yuca	47,79	0,26%
Palta	35,19	0,19%
Limón	32,43	0,18%
Piña	24,75	0,13%
Maíz	12,71	0,07%
Sandía	8,94	0,05%
Lima	8,75	0,05%
Sésamo	7,15	0,04%
Mangos	4,82	0,03%
Manzana	4,13	0,02%
Cocos con cáscara	3,97	0,02%
Tomate	3,95	0,02%
Té	3,00	0,02%
Toronja	2,50	0,01%
Caña de azúcar	2,26	0,01%
Albahaca	2,00	0,01%
Hualuza	1,90	0,01%
Frijol	1,72	0,01%
Pacay	1,64	0,01%
TCV hortalizas	1,37	0,01%
Quinoa	1,20	0,01%
Damasco	1,00	0,01%
Estevia	1,00	0,01%
Azafrán	0,72	0,00%
Semillas y plantines de árboles frutales	0,68	0,00%
Rambután	0,63	0,00%
Cebolla	0,56	0,00%
Camote	0,50	0,00%

Zapallo	0,50	0,00%
Chirimoya	0,48	0,00%
Pimentón	0,47	0,00%
Semilla	0,31	0,00%
Maní	0,25	0,00%
Pepino	0,25	0,00%
Soya	0,20	0,00%
Lechuga	0,15	0,00%
Coles	0,13	0,00%
TCV Hortalizas y Frutales	0,09	0,00%
Achojcha	0,08	0,00%
Higo	0,07	0,00%
Uva	0,07	0,00%
Ají	0,05	0,00%
Semillas o plantines de especias plantas aromáticas y medicinales	0,00	0,00%
TOTAL	18.504,51	100%

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE/Censo Agropecuario

1.7. TECNOLOGÍA EMPLEADA

La producción agrícola en el Municipio es una actividad que recién en los últimos años se está fortaleciendo. Dadas las características topográficas de la región las actividades de desmonte son realizadas manualmente con el uso del hacha y machetes, posteriormente se realiza el chequeado para iniciar el proceso de siembra o trasplante de árboles. Si bien la cantidad de equipamiento que los productores usan en la producción agrícola es baja, se pueden cuantificar los equipos como sembradoras y cosechadoras manuales. Ver Cuadro N° 16.

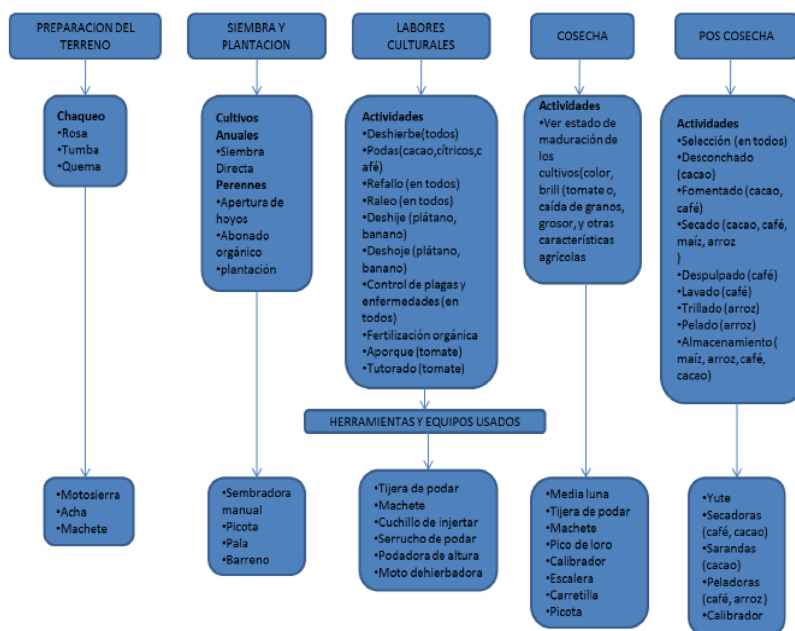
En la actualidad todas las tierras de uso agrícola se producen a secano (es aquella en la que el ser humano no contribuye a la irrigación de los campos, sino que utiliza únicamente la que proviene de la lluvia), ninguno de los distritos presenta sistemas de riego.

CUADRO N° 16: Herramientas manuales

SECADORAS DE GRANO	COSECHADORAS MANUALES	EQUIPOS DE FUMIGACIÓN	SEGADORAS O CORTADORAS	SEMBRADORAS DE TODO TIPO
426	488	295	954	272

Fuente: Elaborado con base en datos del dossier INFO SPIE (Censo Agropecuario)

GRÁFICO N° 11: Tecnología Utilizada



Fuente: Elaboración propia con base PDM de Alto Beni

1.8. INSUMOS – FERTILIZANTES UTILIZADOS

Los agricultores del Municipio utilizan muy poco abono para los cultivos, éstos son principalmente orgánicos. En el caso de los cultivos perennes: café, cacao y achote utilizan la hojarasca forestal y frutal para la fertilización de los suelos (práctica importante que equilibra los nutrientes en el suelo) y para los cultivos anuales como el arroz, maíz, yuca y hortalizas se utiliza derivados de la crianza avícola y vacuna.

1.9. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Los cultivos perennes y anuales del piso ecológico tropical en sus primeras etapas de crecimiento son vulnerables al tujo o cepe culón, del género (*Atta spp.*), insecto que es perjudicial causando la muerte de la planta, generando daños económicos. También existen enfermedades específicas que afectan a los cultivos perennes y anuales, causando pérdidas en la producción.

1.10. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

El arroz, la yuca y el plátano son la base de la dieta alimentaria en la zona tropical. Particularmente el arroz es el cultivo de mayor importancia económica en el sector tropical, destinado su producción en su mayoría para la venta en el mercado de Caranavi.

El cacao, es producido bajo sistemas agroforestales, los volúmenes obtenidos son destinados al mercado principalmente a la Cooperativa “El Ceibo”.

La coca, es un cultivo bastante controlado en el Municipio, debido a que no está certificado, sin embargo, las comunidades se dedican a producir en mínima proporción para el autoconsumo y la venta, este producto es vendido en la feria de Caranavi con gran demanda.

Banano

La producción del banano orgánico que es asumida por la mayoría de las familias, en parte es promovida por la comercializadora Baña - Beni SRL, ahora está en manos de los productores de toda la zona de Alto Beni, que actualmente busca mercados externos. En este momento, Bana - Beni vende el 75% del banano ofrecido en el Desayuno Escolar en las ciudades de La Paz y El Alto, entre otros contratos a nivel nacional. Este es el resultado del proyecto de rehabilitación y modernización de la producción del banano en esa región, iniciado por la Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD) dependiente de la Organización de Estados Americanos (OEA) que ahora dejó en manos de los productores. El mejoramiento de la producción se logró a través de la implementación de tecnologías mejoradas para la producción de bio-abonos, infraestructura productiva, capacitación al personal técnico y la asistencia de los productores. La infraestructura le ha permitido cumplir con los estándares de calidad exigidos por el mercado internacional.

Actualmente el cultivo de banano y plátano es uno de los rubros agrícolas de mayor importancia económica y social en la provincia Sud Yungas y Caranavi, Alto Beni del departamento de La Paz donde los productores cosechan y venden su producción semanalmente. Y de la cual una parte de la población de Villa El Porvenir está acogida a esta producción.

Cacao

La plantación del cacao, es promocionada por la Cooperativa el CEIBO. Que actualmente produce el 70% de cacao de toda la producción boliviana. Sus cosechas son de excelente calidad constituyéndose en uno de los más importantes de todo el país.

Esta cooperativa ha sido fortalecida con sistemas de control implementando ahora un sistema de información geográfica la cual coadyuva en la localización e información rápida, sea actual, periódica e histórica. De esta manera es que su producción ha logrado la certificación de calidad desde la cosecha del producto hasta la elaboración de productos finales (chocolates y derivados), además que se cuenta con una asistencia técnica por área, con la que cuenta la población de Villa El Porvenir.

El sistema de producción que promueven es bajo una certificación de Producción Orgánica el cual incrementa los precios de venta demandada para realizar su exportación al extranjero como a los países europeos. Es así que en 1987 la cooperativa decidió incursionar en la producción orgánica convirtiendo a Bolivia en uno de los primeros países en el mundo en producir cacao orgánico, es decir que en el proceso no se utilizan productos químicos ni tóxicos más al contrario se capacita a los productores en la generación plaguicidas orgánicos.

Los productores de Alto Beni vienen plantando el cacao como producto alternativo, así mismo existen productores que se dedican a la producción de cacao destinando su venta a intermediarios o llevándolos a Caranavi o La Paz.

Cítricos

La región de Alto Beni es conocida por la producción y mejoramiento de cítricos, en la zona las colonias aledañas a Villa El Porvenir se dedican a este rubro.

Actualmente en la población de Alto Beni se practican técnicas modernas de tratamiento para el mejoramiento de calidad de platines mediante el injerto de diferentes variedades de especies, encontrándose extensiones moderadas en tratamientos de injerto de naranjas y mandarinas, que se encuentran dentro de la Colonia.

Los mercados más importantes para la venta de los plantines son: Caranavi y otras poblaciones de la provincia, así como también se realizan contratos de venta destinados al trópico de Cochabamba.

Arroz

La producción de arroz es otra producción que da buena rentabilidad a los pobladores, su destino es mas para el auto consumo y no así a la venta ya que no se produce grandes cantidades, a excepción de algunos que lo destinan a la venta a intermediarios en la ciudad de Caranavi. También un factor determinante son las dimensiones de los lotes que varían entre 10 y 15 hectáreas por familia, además la producción es afectada por la falta de vertebración caminera, ya que los productores tienen que llevar hasta Caranavi el arroz para el pelado y posteriormente a La Paz y El Alto que son sus principales mercados.

Papaya

Los cultivos de papaya también son temporales ya que esta planta solo la utiliza por un lapso de tiempo de un máximo de dos años y luego es desechada ya que la planta solo tiene un corto tiempo de vida teniendo que ser sustituida por otra, hubo un tiempo en que esta producción fue aprovechada por muchos por la subida de precios, esto derivó en ganancias aceptables para los productores, actualmente los precios de la papaya son tolerables pero su manejo hace que la población no se incline demasiado a su producción.

1.11. ACTIVIDADES PECUARIAS

La superficie destinada a la producción pecuaria es menor al 3,23% de la superficie debido a las condiciones del suelo.

Los pastos cultivados establecidos con fines pecuarios para su establecimiento y conservación, requieren de labores de cultivo y manejo conducidos por el hombre o regeneración espontánea de especies introducidas. Los pastos sembrados en Alto Beni tienen la siguiente superficie y variedad:

CUADRO N° 17: Forraje en el Municipio de Alto Beni

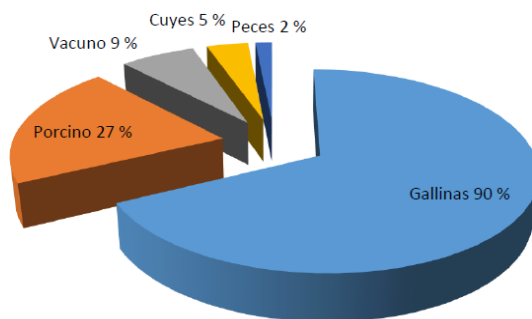
PRODUCTO	SUMA DE SUP	%
Pasto brizanta	1.148,42	34,27%
Braquiara	847,06	25,28%
Gramalote	516,86	15,42%
Pasto merquerón	422,98	12,62%
Pastos Naturales	320,88	9,58%
Pasto amargo	36,00	1,07%
Kudzu	15,00	0,45%
Becumbe	12,00	0,36%
Pasto guinea	10,00	0,30%
Capín	6,75	0,20%
TCV pastos	6,60	0,20%
Estrella	3,25	0,10%
Camerún	1,50	0,04%
Jaragua	1,00	0,03%
Pasto crespo	1,00	0,03%
Pasto tanzania	1,00	0,03%
Pasto brasilero	0,50	0,01%
Gatton paning	0,25	0,01%
TOTAL	3.351,05	100

Fuente: Elaborado con base en datos del dossier INFO SPIE (Censo Agropecuario)

La producción pecuaria del municipio está en manos de las comunidades y algunas propiedades privadas, la producción bovina según el censo agropecuario en Alto Beni es de 3.465 cabezas. Como se puede apreciar en ambos cuadros el número de cabezas de ganado es superior al número de hectáreas con pastos, este sobrepastoreo provoca a la vez compactación de los suelos.

La comercialización de ganado bovino es destinada solo al mercado interno del municipio de Alto Beni.

Existen otras actividades pecuarias en la que están incursionando las comunidades, y que son de vital importancia para el desarrollo del municipio, como ser la producción de pollo parrillero y granjas de porcinos tal como se muestra en el detalle de producción pecuaria por comunidad, como se puede observar en el Gráfico N° 12 y el Cuadro N° 18.

GRÁFICO N° 12: Porcentaje de la Producción Agropecuaria

Fuente: Elaboración propia con base del PDM del municipio de Alto Beni

CUADRO N° 18: Producción pecuaria del Municipio de Alto Beni

COMUNIDAD	BOVINO	PORCINO GRANJA	PORCINO CORRAL	CABALLOS	GALLINAS PARRILLEROS	GALLINAS POSTURA	GALLINAS BEBES	GALLINAS	PATOS
11 De Julio Nueva Esperanza	0	0	0	0	0	0	0	23	0
12 De Abril	0	0	0	0	0	0	0	10	0
1ro De Mayo	17	0	2	0	0	0	0	267	0
20 De Octubre	35	0	12	0	0	0	0	82	15
24 De Agosto	0	0	1	0	0	0	0	0	0
25 De Octubre Suapi Norte	46	0	50	0	0	0	0	170	0
3 De Mayo	0	19	3	0	700	0	0	97	3
3 De Noviembre	0	10	1	0	0	0	0	27	0
6 De Agosto	0	0	0	0	0	0	0	3	0
8 De Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agraria 22 De Julio	0	0	0	0	0	0	0	115	0
Agroecológica El Paraíso	14	0	0	0	0	0	0	75	2
Agroecológica Sairani	0	0	0	0	0	0	0	40	50
Agroecológica El Progreso	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alianza	19	0	1	0	0	0	0	44	0
Alto Mercedes	7	0	0	0	0	0	0	94	2
Alto Pajonal El Cebu	0	0	0	0	0	0	0	22	0
Alto Villa Prado	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampliación San Luis li	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antofagasta	0	0	0	0	0	0	0	43	0
Apostol Santiago	0	0	1	0	0	0	0	187	0
Arca De Noe	40	0	0	20	0	0	0	0	0
Área Urbana Villa Litoral	0	0	0	0	0	0	0	181	15
Arroyo Chate	85	0	8	1	0	0	0	50	0
Bayeton	154	0	5	0	0	0	0	337	0
Belén	28	0	18	0	0	0	0	318	0
Berlín	0	0	9	0	0	0	0	258	0

INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE 6 FRUTOS EXÓTICOS PARA SU INDUSTRIALIZACIÓN, SAN ANTONIO

Brecha T	0	0	5	0	0	0	0	297	0
Calama	0	0	0	0	0	0	0	277	0
Calamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carerio 1	20	0	0	0	0	0	0	17	0
Caserio 06	19	0	1	0	0	0	0	0	0
Caserio 09	32	0	12	0	0	0	0	95	0
Caserio 10	74	0	1	0	0	0	0	110	0
Caserio 12	27	0	0	0	0	0	0	5	0
Caserio 2	57	0	10	0	0	0	0	110	0
Caserio 3	43	0	18	0	0	0	0	135	0
Caserio 7	93	0	7	0	0	0	0	57	0
Caserio 8	60	0	2	0	0	0	0	0	0
Cayacayani	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerro Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chiutari	0	0	0	0	0	0	0	223	1
Colla Inca	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collasuyo	51	143	15	0	700	0	0	188	0
Concesion INimani	44	0	0	0	0	0	0	35	0
Cruz Agro Ecologica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruz Loma	0	0	0	0	0	0	0	50	0
El Astillero	0	0	1	0	0	0	0	50	0
El Choro	8	0	0	0	0	0	0	63	0
El Pajonal 2	0	0	1	0	0	0	0	94	21
El Porvenir	23	0	3	0	0	0	0	25	0
El Rinconcito	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Entre Rios Playa Azul	12	0	2	0	0	0	0	125	6
Espontaneo Pajonal 1	0	0	7	0	0	0	0	57	3
Espontaneo San Antonio	0	0	4	0	1000	0	0	298	16
Flor De Mayo	34	0	0	0	0	0	0	15	4
Forestal	71	0	3	0	200	0	6	62	0
Fortaleza	0	0	0	0	0	0	0	124	0
Huancane	0	0	9	0	0	0	0	120	1
Huerto Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Illampu	2	0	0	0	0	0	0	46	0
Illimani	0	8	15	0	5495	50	500	170	2
Inca 1	19	0	0	0	0	0	0	10	0
Inca 2	12	0	0	0	0	0	0	6	0
Ingavi	108	0	4	0	0	0	0	45	0
Islas Verdes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Cascada	0	0	4	0	0	0	0	46	0
Las Delicias	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Las Lomas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Las Piedras	0	0	0	0	0	0	0	30	0
Loma Linda	202	0	18	2	0	0	0	200	6
Loma Verde	23	27	4	0	11500	0	0	60	0
Los Andes	0	0	2	0	0	0	0	81	0
Los Tigres	26	0	2	0	0	0	0	34	0
Manantial	0	0	0	0	0	0	0	72	0
Mejillones	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Mejillones Expontanea	0	0	0	0	0	0	0	60	0
Mercedes	36	0	3	0	0	0	0	405	11
Monterrey	0	0	0	0	0	0	0	30	0
Mutun	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Neptal Unida	8	0	9	0	0	0	0	206	0
Nor Chichas	1	0	0	0	0	0	0	129	2
Nueva Chuani	69	0	0	0	0	0	0	107	0
Nueva Esperanza	58	0	2	0	0	0	0	344	0
Nueva Exaltación	0	0	0	0	0	0	0	20	0
Nueva Pasuja	0	0	5	0	0	0	0	230	0
Nueva Renacer	0	0	0	0	0	0	0	28	0
Nuevo Amanecer	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Nuevo Amanecer Camacho	10	0	10	0	0	0	0	369	15
Nuevo Mundo	0	0	0	0	0	0	0	25	0
Nuevo Suapi Kilometro 73	0	0	11	0	0	0	0	25	0
Ocampo	39	0	1	0	550	100	0	713	7
Oro Verde	0	0	2	0	0	0	0	632	0
Paco	0	0	0	2	0	0	0	27	0
Palmar Suapi	11	0	3	0	0	0	0	85	0
Paraiso	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pista Suapi	0	0	7	5	0	0	0	65	0
Playa Ancha	0	0	0	0	0	0	0	26	0
Playa Piquendo	0	0	1	0	0	0	0	111	0
Playa Primera	0	0	1	0	100	0	0	109	0
Playa Tres	0	0	0	0	0	0	0	79	0
Primero De Agosto	43	0	7	0	0	0	0	115	0
Primero De Julio	34	0	2	0	100	0	0	20	0
Progreso	8	0	2	0	0	0	0	66	0
Propiedad Privada	140	59	28	2	3000	0	0	1116	64
Puente Alto Beni	0	0	22	0	0	0	0	106	0
Puerto Linares	6	0	2	0	0	0	0	266	15
Rio Trato	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Romance	0	0	7	0	0	0	0	53	7
Rosario	13	0	1	0	0	0	0	25	0
Rosasani	0	0	0	0	0	0	0	10	0
San Antonio	42	10	10	1	300	0	500	1352	143
San Fernando I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Fernando II	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Francisco	25	0	0	0	0	0	0	100	0
San Javier	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Jose Caserio 11	31	0	7	0	100	20	100	59	0
San Juan Chamelo	0	0	0	0	0	0	0	50	0
San Juan De Piquendo	192	0	15	0	0	0	0	544	3
San Juan De Suapi	20	0	32	0	0	0	0	120	0
San Luis	0	0	6	0	0	0	0	290	0
San Martin	0	0	4	0	0	0	0	50	0
San Miguel Piquendo	83	0	5	0	0	0	0	0	6
San Pedro De Condo	4	19	11	0	0	0	0	77	0
San Rosario	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Vicente	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cecilia	5	0	6	0	0	0	0	143	15
Santa Elena	0	0	2	0	0	0	0	130	17
Santa Rosa	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Santo Domingo	277	0	31	1	0	0	0	380	2
Sararia	0	0	1	0	0	0	0	941	0
Segunda Arca	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Segunda Nueva Esperanza	0	0	2	0	0	0	0	17	0

Segunda Porvenir A	0	0	3	0	0	0	0	30	0
Siete Machos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sindicato Loa	403	0	22	1	0	0	0	317	0
Sociedad Monterrey Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sucre	9	0	35	0	400	0	0	195	4
Tiachi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tres Arroyos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triunfo	0	0	1	0	0	0	0	13	0
Troncal Santa Fe	2	5	0	0	600	0	900	90	0
Troncal Sararia	3	0	7	0	0	0	0	57	0
Tropical	0	0	0	0	0	0	0	13	3
Union Suapi	2	0	11	0	0	0	0	113	10
Valle Grande	0	0	0	0	0	0	0	38	0
Villa Camacho	69	0	6	0	0	0	0	221	8
Villa Chaullani	0	0	1	0	0	0	0	3	0
Villa Colque Alta	0	0	0	0	0	0	0	35	0
Villa Eduardo Avaroa	97	0	7	0	0	0	0	186	0
Villa El Porvenir	10	310	44	0	0	0	0	1.078	61
Villa Litoral	0	0	0	0	500	0	0	600	4
Villa Magistral	0	0	2	0	0	0	0	15	0
Villa Montes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Villa Prado	16	0	17	0	200	0	200	138	5
Villa Santiago	0	0	1	0	0	0	0	31	0
Villa Trinidad	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Villa Unificada Caserio Nueve	0	0	4	0	0	0	0	51	0
Wilmayo	178	0	19	0	0	0	0	216	0
Yapacani	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3.465	610	732	38	25.645	170	2.206	20.370	560

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados en el INE-Censo agropecuario

La producción pecuaria más importante del municipio es el ganado vacuno alcanzando a 3.465 cabezas destinada a la comercialización. En cuanto a la producción de autoconsumo familiar la mayoría de las comunidades tiene gallinas, patos y cerdos.

Cabe recalcar que toda la actividad pecuaria es realizada de forma manual y con métodos tradicionales o con la utilización de maquinaria pequeña. No se elaboran productos de valor agregado, la crianza de animales es solamente con el fin de provisión de carne (vacuno, porcino y aves).

1.12. SANIDAD ANIMAL

El detalle en general de las especies existentes por zonas agroecológicas se encuentra en el cuadro siguiente, La clasificación se la realizó en aves mamíferos y reptiles correspondientes al municipio de Alto Beni,

CUADRO 19: Especies principales de Fauna Silvestre

AVES	MAMIFEROS	MAMIFEROS	MAMÍFEROS	REPTILES
Águila	Puma	Tejón	Mono Nocturno	Soroya
Halcón	Oso Melero	Tigre	Comadreja	Iguana
Charatas	Ratas	Tigred lio	Meno Aullador	Lagartos
Tucán	Sari	Jabalí	Capibara	Muyutuma
Pava	Jcchi	Anta	Perezoso	Víbora Verde
Loro	Tapir	Jabalí	Jochí Pintado	Cascabel
Lechuza	Tatú	Venado	Liebre	Tortuga
Mutun	Ardilla	Jaguar	Meno Martín	Boa

Fuente: Elaboración propia con base del PDM del municipio de Alto Beni

No existe ningún programa preventivo sanitario o un calendario anual sanitario para la sección ni zonas aledañas y el conocimiento para el control de enfermedades por parte de la población es mínimo, sin embargo, son áreas libres de aftosa.

Existen diferentes enfermedades y parásitos que afectan a la población ganadera causando la desnutrición y mortalidad. Las principales enfermedades y parásitos, que afectan a la población ganadera son descritas a continuación.

CUADRO N° 20: Diferentes Enfermedades que atacan al Ganado y Aves de Corral

GANADO	ENFERMEDADES	PARÁSITOS
Vacuno	Brucelosis	Arácnidos
	Diarrea	Sarna (Acaro), garrapatas
	Carbúnculo	Insectos
	*Timpanismo	Piojos (Donodes bovis)
		Depredadores: Murcielago
		Gusanos, Thenia
Porcino	Fiebre porcina	Triquina
	Peste porcina	Sistecercosis
	Cólera porcina	Insectos
		Piojos (Donodes bovis)
		Garrapatas, Gusanos
Avícola	Moquillo	Aracnidos
	Fiebre	Sarna (Acaro), Garrapatas
	Diarrea	Insectos
		Piojos (Donodes bovis)
Ovino	Diarrea (Colibacterias)	Aracnidos
	Fiebre	Sarna (Acaro), Garrapatas, Piojos
	Neumonía	(Donodes bovis).
	Ceguera	Thenia, Gusano
		Muyumuyu (larva de mosca)

Fuente: Elaborado con base en datos del dossier INFO SPIE (Censo Agropecuario)

Las enfermedades que afectan mayormente al ganado son la brucelosis, peste porcina, sarna y parásitos, como ser garrapatas. Otros problemas que provocan la mortalidad del ganado son la diarrea, neumonía, timpanismo y la mala alimentación.

Los comunarios mencionan que no reciben ningún tipo de asistencia técnica que les oriente en el manejo y cuidado de las enfermedades y parásitos.

1.13. TECNOLOGÍA EMPLEADA Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

La producción pecuaria no es una actividad económica de importancia en el municipio, por lo tanto, los trabajos relacionados para la aplicación de sistemas de manejo, alimentación, sanidad y de mejoramiento genético, son incipientes y requieren de su fortalecimiento, por esta razón se mantiene la costumbre de mantener la crianza tanto machos y hembras conviviendo dentro el mismo hatu ganadero.

El manejo de praderas es una actividad inexistente en el Municipio de Alto Beni, sin embargo, las condiciones de fertilidad del suelo permiten el crecimiento de forma natural de diversas variedades de gramíneas y leguminosas de moderada palatividad sin que el ganadero realice ningún tipo de manejo y representa una alternativa para el manejo de suelos. Lamentablemente el sobrepastoreo deteriora las especies vegetales naturales por la falta de un adecuado sistema de rotación y manejo de potreros naturales.

La producción pecuaria es destinada básicamente para el autoconsumo de las familias, y algunos excedentes son llevados para la venta en ferias vecinales.

Para el cálculo de los costos de producción se considera el número de animales de un rebaño, además de considerar el porcentaje de fertilidad, natalidad, mortalidad y saca, y los gastos de una campaña ganadera. Cuya información es muy precaria debido que, al ser una actividad en proceso de desarrollo, no se cuentan con datos estadísticos a nivel de las comunidades productoras.

1.14. ACTIVIDADES PESQUERAS

Si bien la zona cuenta con buenos recursos hídricos, los ríos no cuentan con la cantidad de peces para la pesca comercial, por lo que la pesca es solo de autoconsumo familiar.

1.15. ACTIVIDADES FORESTALES Y AGRO FORESTALES

FLORA: Se clasifican las zonas agroecológicas identificando los tipos de vegetación que se presentan en las diferentes áreas en función a los pisos altitudinales existentes la flora es heterogénea y mixta con especies de árboles y arbustos que se mantienen siempre verdes donde se han determinado dos zonas boscosas:

- Bosque húmedo montañoso
- Bosque nublado húmedo,

En la zona se nota la existencia de plantas medicinales y aromáticas agroecológicas sirviendo como una fuente de generación de recursos económicos para los pobladores de las zonas y para las personas con cualidades de medicina natural,

Los grupos dentro de la zona tienen una importante formación vegetal ya que la variabilidad de las especies está traducida gracias a la inmensa riqueza floral existente; por tanto, la descripción de dichos grupos se define de la siguiente manera:

- Sotobosque: Las especies existentes en el sector son las arbustivas herbáceas y especialmente arbóreas tienen un desarrollo en esta parte baja del bosque denominada así sotobosque,
- Latifoliadas: La particularidad de este grupo es que todas las plantas que la conforman son plantas de hoja ancha,
- Helechos: Lo capacidad de desarrollarse se produce ante la menor exposición de los rayos solares y ante ello tienen una gran abundancia en los lugares más profundos y escondidos del sotobosque,

El potencial maderero es económicamente rentable en el sector agroecológico bajo tiene una gran diversidad en especies vegetales tales como la mara cedro laurel y otros situados en cantones como Sararia Suapi Mercedes pese a la extinción lánguida de estos recursos existe, aunque en menor cantidad palmeras y bejucos,

Entonces dadas las características del suelo del municipio Alto Beni se puede considerar a la zona con un potencial forestal incipiente, donde se encuentran bosques siempre verdes, densos y de mediana altura y son muy ricos en especies y plantas silvestres como la Zalupa, Majo, Amayo, Palmera, Chiriguano, además del Palo Santo, Ambaibo, Motacú, Tacuara, Chilima, Palo de Balsa, Canelón, Chima y Pino. En el municipio no existen concesiones forestales.

CUADRO N° 21: Superficie de tierras forestales

PRODUCTO	SUPERFICIE (Ha)	%
Bosques o Montes	27.411,18	55,01%
Otras Tierras	10.029,20	20,13%
Tierras en Barbecho	9.040,86	18,14%
Tierras en Descanso	2.386,05	4,79%
Mara	239,95	0,48%
Roble	169,72	0,34%
Toco	135,64	0,27%
Cedro	102,65	0,21%
Tarara	84,30	0,17%
Quina quina	64,87	0,13%
Verdolago	51,33	0,10%
Ochoó	50,55	0,10%
Nogal	8,29	0,02%
Toco colorado	8,03	0,02%
Isigo	7,28	0,01%
Almendrillo	7,00	0,01%
Paquió	6,90	0,01%
TCV Forestales	5,25	0,01%
Teca	4,25	0,01%
Ajo ajo	4,23	0,01%
TCV Maderables	4,00	0,01%
Gabún	3,28	0,01%
Momoqui	0,80	0,00%

Cuchi	0.76	0.00%
Laurel	0.75	0.00%
Palo María	0.50	0.00%
Yesquero	0.45	0.00%
Willca	0.43	0.00%
Bibosi	0.35	0.00%
Plantines forestales	0.31	0.00%
Cuta	0.20	0.00%
Madera ajipa	0.20	0.00%
Tarco o jacaranda	0.04	0.00%
Blanquillo	0.00	0.00%
TOTAL	49.829,58	100

Fuente: Elaborado con base en datos del dosier INFO SPIE (Censo Agropecuario)

1.16. ACTIVIDADES INDUSTRIALES, AGROINDUSTRIALES Y MANUFACTURERAS

En el municipio la industria no se ha desarrollado, solo cuenta con talleres de mecánicos y de confección de prendas de vestir a medida.

1.17. GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Según los datos que proporciona el INFO SPIE, el municipio Alto Beni presenta amenazas de incendio forestal en mayor proporción a la amenaza de sequía, también presenta riesgo de inundaciones.

CUADRO N° 22: Índice de Amenazas a Nivel Municipal

AMENAZAS	VALOR ACTUAL
Incendios forestales	0,2381
Granizada	0
Helada	0
Sequía	0,18333
Inundación	0,02940

Fuente: Elaborado con base en datos del dosier INFO SPIE (Censo Agropecuario)

GRÁFICO N° 13: Índice de Amenazas a Nivel Municipal

Fuente: Elaborado con base en datos del dosier INFO SPIE (Censo Agropecuario)

Según el Gráfico N° 13, las principales amenazas para Alto Beni son los incendios forestales y las sequías.

Los sectores más sensibles a esta amenaza son, los servicios básicos, la producción agropecuaria y el desarrollo productivo afectando a los ingresos económicos de las familias que se ven afectada por las riadas cuya capacidad de adaptación y respuesta a contingencias de estos sectores es nula ante estos eventos.

El municipio no cuenta con datos climatológicos actualizados y los datos del SENAMHI son parciales e incompletos para el área, lo que influye en las tareas de seguimiento y estudio de las variables climatológicas.

Lo dicho obliga a que el municipio se encuentre en la obligación de participar en el Comité Operativo de Emergencia (COE) departamental y organizar el COE Municipal que les permita encarar la Gestión de Riesgos de forma adecuada. Alto Beni debe prever un adecuado manejo de las microcuencas de laderas y realizar el monitoreo a las crecidas del Río Boopi, emitiendo las directrices de seguridad necesarias. La información disponible nos permite identificar un índice de riesgo municipal de muy bajo a bajo, con áreas localizadas que registran valores medios a orillas del Río Boopi.

1.18. CANTIDADES DE PRODUCCIÓN DE LOS FRUTOS EXÓTICOS

Con la información del Municipio, se puede observar que la producción agrícola (21%) es mayor a la ganadería (3%) en el Municipio de alto Beni, concentrando su producción agrícola en plátano, cacao, naranja, café y arroz principalmente. En la producción agrícola con relación a las frutas predomina el plátano, naranja, mandarina, papaya, limón, piña, sandía, lima, mango, manzana, coco, toronja, pacay, damasco, chirimoya, higo y uva, en ese orden de producción en superficie cultivada.

Por tanto, se evidencia que los frutos exóticos copoazú, tamarindo, carambola, maracuyá, majo y sacha inchi no son frutas que cultivan o producen mayormente en el Municipio de Alto Beni, pero que, si se producen en tal municipio, más específicamente en la Comunidad de

San Antonio producen estos frutos exóticos en mínima cantidad, que solo es desarrollada por familias para consumo familiar o en su defecto para la venta al por menor.

Situación que es corroborada por el informe técnico con cite: DMAyDP/UPA/021/2019 (ANEXO 1) del Sr. Gustavo Sánchez Calle – Responsable de producción agrícola del Gobierno Autónomo Municipal de Alto Beni, mismo que establece que los 6 frutos exóticos tienen una producción mínima y por ende los productores son pocos y solo es destinado para consumo familiar y otras para la venta en ferias de las poblaciones del Gobierno Autónomo Municipal de Alto Beni en cantidades mínimas.

Por tanto, al ser la producción de estos 6 frutos exóticos mínima, recabar esta información es poco significativa para el proyecto y por ende no se justifica la erogación de los recursos para este fin, en tal sentido en una visita realizada a la Comunidad de San Antonio se contactó a un productor local para la compra y envió de los frutos exóticos (ANEXO 2) para los análisis de laboratorio, ya que los frutos exóticos no son disponibles en cualquier momento por sus temporadas de producción. (Carambola abril – octubre, Maracuyá junio – julio, Tamarindo agosto – septiembre, Copoazú mayo-septiembre, Majo todo el año y Sacha Inchi variable 3 a 4 veces al año).

COPOAZÚ



COPOAZÚ

2.1. NOMBRE CIENTÍFICO/COMÚN

Theobroma grandiflorum, de nombre común copoazú, copoasu, cupuazú, cupuassu, cupuassu o cacao blanco.

2.2. ORIGEN Y CULTIVO

Se conoce con el nombre de Copoazú y se menciona como cacao silvestre. Es específicamente una baya drupácea elipsoides u oblonga, de extremos redondeados, con una longitud aproximada de 15-32 cm y de 10-15 cm de ancho; su peso promedio es de 1500 g; posee un epicarpio (cáscara) leñoso y quebrantable.

Theobroma grandiflorum, de nombre común Copoazú, Copuazú o Cacao Blanco, es originario de la Amazonia oriental, es una especie de cacao amazónico, su hábitat natural es el bosque tropical húmedo en terrenos altos no inundables.

El Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es un árbol frutal tropical que se encuentra distribuido en forma silvestre en la cuenca de la Amazonía de los países de Brasil, Ecuador, Perú, Colombia y Bolivia.

Árbol del bosque tropical húmedo que puede alcanzar hasta 18 m de altura, presentando tallo con cáscara marrón oscuro y ramificaciones tricotómicas, con las ramas superiores ascendentes y las inferiores horizontales. El crecimiento de la parte aérea obedece a un patrón bien definido. El tallo crece en etapas de 1,0 a 1,5 m, emitiendo ramas plagiotrópicas trifurcadas al final de cada período.

La Planta del Copoazú es cultivado entre los 1,900 a 3,100 m.s.n.m en temperaturas de 21,6° a 27,5° crecen en tierras firmes y terrazas aluviales, así como bosques vírgenes, necesita de buen drenaje, tolera sombras y crecen bien en suelos profundos con alta fertilidad.

En Bolivia el cultivo y producción de copoazú se desarrolla en la provincia Vaca Diez del departamento del Beni y Municipio de Gonzalo Moreno, departamento de Pando, Cochabamba, provincias Carrasco, Chapare y en la región del Alto Beni, provincia Sud Yungas, el municipio de Palos Blancos.



Fuente: Recuperado de <https://xn--alimentoandinoespaa-d4b.es/fruta/copoazu-o-cupuacu/>

En la comunidad de San Antonio al noreste de la capital riberalteña, Como todo agricultor el hombre de 72 años extiende sus manos callosas y ajadas en un fuerte apretón... Orgulloso nos muestra su chaco, resulta curioso que en medio del arroz maíz plátano y yuca crezcan plantas de copoazú, “Antes no las conocíamos” advierte don Leoncio, Y tiene razón, si bien es un producto amazónico no era común cultivarlo en Bolivia,

Cuando en 1997 a don Leoncio le hablaron de probar con este nuevo fruto él lo hizo con cierta cautela, pero los resultados han valido la pena, hoy en día lleva cuatro años cultivando copoazú tiene 450 plantas en más de media hectárea y ha recolectado 1.000 kilogramos.

Muy distinta fue la actitud de Christian Noko Nakamura que no la pensó dos veces cuando escuchó de este fruto que algunos dicen que es una palabra tupiguaraní que significa cacao grande, “A mí me gusta arriesgarme así que le metí 1.000 plantas de una sola vez” afirma tajante, Su instinto no le falló, Recientemente con 1.300 plantas ha recolectado 6.000 kilos y ha ganado 10.800 bolivianos, “¡Está mejor que andar en burro!” dice sonriendo, “Es que antes no había más que arroz y castaña ahora con el copoazú la cosecha es larga, trabajamos con sistemas agroforestales y tenemos actividad todo el año, es decir primero maíz, cuando lo cosecho saco castaña, después recojo el copoazú y enseguida el arroz...” explica el también vocal de la Asociación de Productores de Copoazú que tiene 156 socios activos.

El *Theobroma grandiflorum* como es su nombre científico no es muy trabajosa, eso le valió cuando en la década de los 90 el Instituto Para el Hombre Agricultura y Ecología (IPHAE) escogió el copoazú de una lista de 12 frutas amazónicas y la presentó como alternativa productiva a los campesinos de la zona que suelen ser inmediatistas, el copoazú cumplía varios requisitos a favor: el cultivo es rápido (a los cuatro años se tiene una producción comercial) y cuando madura el fruto cae y tiene un sabor promisorio, esta planta mediana se distingue fácilmente en los chacos.

Una hectárea alberga a 400 plantas y en promedio de cada una se puede obtener diez kilos, Es decir sacando números una parcela bien manejada puede estar produciendo entre 4.000 y 6.000 kilos por hectárea, afirma un productor.

La zafra empieza en enero y no termina hasta mayo; durante este tiempo los cocos se pueden ver regados por la tierra, en el interior se encuentra un 30% de pulpa (tiene una acidez similar al limón) un 20% es semilla y un 50% es la cáscara, pero después que el IPHAE promovió el sistema agroforestal nació una asociación y luego se vio la necesidad de buscar mercados para vender; así surgió Madre Tierra Amazonia S,R,L, que completa una cadena productiva en la que el 30% de la empresa pertenece a los productores de copoazú.

Al ser una fruta perecedera dura cinco días como máximo se tiene que recoger el fruto todos los días y dejarlo en una congeladora porque una vez que se seca ya no es apta para pulpa, aunque la semilla sirve porque de ahí extraemos el cupulate (chocolate) y la manteca, por eso las comunidades están cerca para dejar el producto.

Los cocos sanos pesan entre un kilo y un kilo y medio, en una cabaña de recepción se los revisa uno por uno, “Sólo nos interesa el fruto de primera calidad” agrega el Gerente, Después se lo lava se lo descascara una máquina se encarga de sacar la pulpa (cada cinco minutos procesa cinco kilos) y se envasa.

Madre Tierra Amazonia produjo 25 – 50 Tn, cada año aumentan las áreas de cultivo añade el Gerente, se procesan 3.000 kilos por día en el lapso de nueve horas, como no se manejan conservantes todo tiene que ser rápido, desde que se rompe el coco (literalmente de un golpe) hasta que se lo coloca en la cámara en frío no pueden pasar más de 20 minutos porque se pierde calidad, este esfuerzo da recompensa a todos: al agricultor por ejemplo se le ha subido su ganancia de un boliviano a dos bolivianos por kilo. La palabra biocomercio engloba todo el proceso de industrialización desde la cosecha hasta la venta, la Fundación Amigos de la Naturaleza es experta en el tema y por ello apostó por trabajar en forma conjunta con la empresa que industrializa el copoazú en Riberalta; como dato: esta entidad pretende potenciar iniciativas como la de Madre Tierra, el objetivo es conseguir el mayor beneficio para el agricultor a largo plazo lo que obliga a hombres y mujeres a proteger la fuente de sus ingresos, “el copoazú a uno lo saca de apuros” resume un productor.

El 80% de Ama-fruit la marca que creó Madre Tierra para la pulpa congelada se queda en la calurosa Riberalta, es común ver carteles que ofrecen jugos y helados elaborados con el fruto amazónico, de la pulpa se hacen refrescos (delicioso de verdad) vinos y licores y de la semilla se obtienen manteca y aceites que son la base para productos cosméticos (la famosa marca Natura de Brasil lo emplea por su comprobado poder de hidratación), “también se preparan mermeladas y cupulate aunque en menor cantidad, estamos más

concentrados en producir materia prima” menciona el Gerente, el comercio también llega a Trinidad, La Paz y Santa Cruz, buscan exportar pero primero aspiran a conquistar el mercado nacional.

El copoazú ha ganado tanta popularidad que hay 300 familias repartidas en 21 comunidades del municipio de Riberalta que se dedican a su recolección, eso sí el 90% de lo que se produce en la amazonia boliviana se concentra en Riberalta, aunque lo que genera está lejos de los índices económicos de la poderosa castaña que por exportaciones obtiene entre 50 y 70 millones de dólares.

2.3. VARIEDADES

Respecto al fruto se conocen diferentes variedades que en términos generales se caracterizan por su forma o según su cáscara o corteza y se distinguen tres grupos:

- **Copoazú redondo:** Es la variedad más común de la Amazonia brasilera, los frutos presentan extremos redondeados y su cáscara tiene de 6 a 7 mm de grosor.
- **Copoazú mamorana:** Sus frutos son los de mayor tamaño en todas las variedades conocidas, sus extremos son puntudos y su cáscara es más gruesa, entre 7 y 9 mm, y puede alcanzar un peso de 4 Kg.
- **Copoazú mamau:** Su mayor característica es la carencia de semillas también recibe los nombres de copo sin semilla o copoazú sin semilla. Villachica y Almanza M. (1996).

Sus características organolépticas como sabor, color y aroma son agradables, ofreciendo perspectivas muy favorables para la aceptación de nuevos: productos mediante su transformación. La pulpa tiene un sabor ácido intenso, agradable y apetecido.

2.4. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El Copoazú (*Theobroma grandiflorum* Schum) es afectado principalmente por la enfermedad denominada. “escoba de brujas”, causada por *Crinipellis perniciosus*. Calzavara (1984) y según Calzada (1980) es atacada por *Marasmius perniciosus*, que ataca a las ramas fruteras; ocasionando deformaciones, con desmedro de la producción; se recomienda para su control poda de las ramas afectadas; la aplicación de fungicida resulta muchas veces difícil y antieconómica.

Calzavara (1984), recomienda también la eliminación de brotes secos, y cuando las mudas están muy pequeñas, inspeccionar el cultivo cada tres meses, pues las hojas de las plantas jóvenes también. pueden ser atacados por el coleóptero *costalimaita ferruginea*, de coloración amarillo quemado, dejando gran cantidad de agujeros en su limbo. El control de esta plaga puede ser efectuado con pulverizaciones de foliol al 0,1%, malatol a la misma proporción.

Calzada (1980) manifiesta que los frutos de Copoazú; la presencia de un coleóptero, perteneciente a la familia de *scolytidae*, infectan principalmente a plantas leñosas (tallos, raíces, frutos y semillas) como también a herbáceas y frutos almacenados.

2.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Calzavara (1984), menciona que el mayor valor del Copoazú, está en el fruto: cuyo endocarpo (pulpa comestible) es carnoso, espeso, ácido, olor intenso y característico, bastante agradable.

Las semillas son consideradas como sucedáneas del cacao verdadero, por ser una óptima materia prima para la preparación del chocolate blanco de fina calidad; siendo considerado un alimento sustancial por su contenido en almidón, proteína y cerca del 48% de una sustancia grasosa comestible, semejante a la manteca de cacao. Calzavara (1984).

Análisis comparativo de grasa de Copoazú y de cacao, muestran que hay una serie de constantes físicas y químicas de la grasa de semillas de estos frutos. (Ver Tabla N° 1. Paez D. (2000)). La pulpa obtenida se caracteriza fisicoquímicamente midiendo las variables de pH, Brix (%), acidez (% ácido cítrico) y el resultado del índice de madurez.

TABLA N° 1: Constantes físicas y químicas de la grasa de la semilla de copoazú y cacao.

CONSTANTES	COPOAZÚ	CACAO
PH	5,7	6,3
Punto de fusión (°C)	32,34	30,35
Densidad específica	0,9074	0,973
Índice de refracción	1,4583	1,4565 -1,4570
Índice de acidez	4,2	1 - 4
Índice de iodo	45,9	32 - 42
Índice de saponificación	174,6	192 - 198
Insaponificables (%)	0,6	0,3 - 0,8

Fuente: Paez D.(2000)-Valor Nutritivo de Frutos Brasileiros. Brasil

TABLA N°2: Análisis nutricional del fruto de copoazú

DETERMINACIÓN	CANTIDAD
PH	3,3
Acidez (%)	2,15
Aminoácidos (mg% N)	21,9
Humedad	0,80
Vitamina C (% mg)	23,12
Pectina (%)	0,39
Fósforo (% P ₂ O ₅)	0,31
Calcio (mg/100 g)	60,3
Extracto etéreo (% bs)	3,5
Sólidos totales (%)	11,0
Volátiles (%)	89
Azúcares reductores	9,09
Proteínas (% bs)	11,4
Fibra (% bs)	18,7
Hidratos de carbono (% bs)	50,6

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos en el libro de Calzavara, Muller (1984)

TABLA N° 3: Caracterización microbiológica de la pulpa de copoazú.

ANÁLISIS	RESULTADOS
Recuento mesófilos (ufc/g)	100
Recuento hongos y levaduras (ufc/g)	400
PH	3,30
Acidez	2,10
°Brix	6,90
Relación de madurez	3,29

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos en el libro de Bentacourt M.R., Goyeneche MA, Lucumi S.A. Mayorga, Panchon, y Villamil (1996) (115p).

En general, la pulpa es pobre en proteínas y grasas, pero tiene una baja acidez que facilita la conservación. Los contenidos de proteínas, lípidos y carbohidratos están dentro de los límites encontrados en la mayoría de los frutos tropicales. En relación a los minerales y vitaminas, la pulpa del copoazú es relativamente rica en calcio, fósforo y hierro y presenta un contenido moderado de Vitamina C (Zapata et al., 1996; INIAP y SENACYT, 2008).

TABLA N° 4: Valor nutricional de la pulpa de copoazú

COMPONENTE	CONTENIDO
Humedad (%)	87,27
Carbohidratos (%)	9,27
Azúcares totales (%)	6,29
Fibra cruda (%)	1,04
Cenizas (%)	0,70
Proteína (%)	1,31
Extracto etéreo (%)	0,41
Calcio (ug.g ⁻¹)	100
Magnesio (ug.g ⁻¹)	200
Potasio (ug.g ⁻¹)	2.600
Fósforo (ug.g ⁻¹)	200
Sodio (ug.g ⁻¹)	11
Hierro (ug.g ⁻¹)	1
Zinc (ug.g ⁻¹)	3
Selenio (ug.g ⁻¹)	0,03
Cadmio (ug.kg ⁻¹)	4
Plomo (ug.kg ⁻¹)	20
Polifenoles totales (mg.100 g ⁻¹)	14,71
Carotenoides Totales (mg.100 g ⁻¹)	0,13
Sólidos solubles (° Brix)	11,17
Vitamina A (UI.100 g ⁻¹)	90,13
Vitamina C (mg.100 g ⁻¹)	54,67
pH	3,45
Acidez Titulable (% ácido málico)	2,15
Actividad antioxidante (µmol trolox. g ⁻¹)	7,00

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos del INIAP (2009) Quito - Ecuador

2.6. TRANSFORMACION O INDUSTRIALIZACION

CUADRO N° 23: Usos de la fruta Copoazú.

PULPA	PEPA O SEMILLA	CASCARA
<ul style="list-style-type: none"> • Se consume como fruta fresca 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación de cosméticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Abono orgánico
<ul style="list-style-type: none"> • Dulces 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación de cremas para la piel 	
<ul style="list-style-type: none"> • Sorbete (postre semi-helado, que se diferencia del helado por no contener ingredientes grasos, además de no incluir yema de huevo) 	<ul style="list-style-type: none"> • La semilla que tiene buen contenido de proteína, se puede utilizar para la fabricación de chocolate blanco (cupulate) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Yogur 		
<ul style="list-style-type: none"> • Crema 		
<ul style="list-style-type: none"> • Compota (postre casero que se hace de distintas frutas) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Licores 		
<ul style="list-style-type: none"> • Néctar 		
<ul style="list-style-type: none"> • Helado 		
<ul style="list-style-type: none"> • Mermelada 		
<ul style="list-style-type: none"> • Gelatina 		

Fuente: Elaborado con base a recopilación bibliográfica para esta investigación

Según la averiguación el Copoazú (*Theobroma grandiflorum* Schum), en Bolivia es utilizado en la elaboración de helados, refrescos, jugos, jaleas y cocteles.

2.6.1. ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE COPOAZÚ

Es importante que este producto mantenga las características organolépticas de la fruta y contenga el porcentaje de pulpa adecuado según los parámetros establecidos por las normas legales, y que igualmente cumpla con el tiempo de duración para dicho producto.

- **Caracterización de la materia prima:** se procede a la realización de la caracterización de la materia prima en sus parámetros de °Brix, pH, acidez, para determinar el índice de madurez y proceder a la formulación del néctar.

El pH del producto varía de 3,2 a 3,4 y por la acidez del fruto no se hace necesario el ajuste con ácidos.

- **Formulación del producto:** se desarrollan formulaciones mediante la mezcla de pulpa o jugo de las frutas y diferentes proporciones de agua, adición de edulcorantes y preservativos con un tratamiento térmico de conservación.

La formulación final se hace incluyendo 22% de pulpa, 66% de agua, 12% de sacarosa y un contenido final de sólidos de 14° Brix.

- **Mezcla de ingredientes:** la mezcla de ingredientes se realiza en su orden: la pulpa con el agua y finalmente el azúcar, facilitando así la mejor incorporación de ingredientes y la solubilización del azúcar.

- **Tratamiento térmico:** los néctares elaborados se envasaron en empaques de vidrio y plástico previamente esterilizados mediante la inmersión en agua hirviendo, y luego se tapan con la hermeticidad que los tipos de empaque permitan. Posteriormente se realiza el tratamiento térmico de pasterización a temperaturas de 92°C durante 5 minutos (tiempo como necesario para la conservación de este elaborado), suficientes para la destrucción de microorganismos patógenos y de enzimas oxidativas que pueden alterar el producto. Después del proceso de pasterización se efectúa un choque térmico al sumergir los envases en agua fría.
- **Almacenamiento:** este producto tiene un tiempo establecido de duración de 30 días. Los conservantes que se pueden utilizar son benzoato de sodio al 0,045% y sorbato de potasio al 0,045%, los cuales se utilizan mezclados en la formulación establecida.

TABLA N° 5: Caracterización fisicoquímica del néctar de copoazú

MUESTRA	pH	ACIDEZ	BRIX	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES
Vidrio	3,2	0,79	14	BUENO
Plastico	3,2	0,79	14	BUENO

Fuente: Laboratorio de control de calidad Icfes-UN e Instituto SINCHI-Uniamazonia, Florencia, 1999-2002

La estabilidad del néctar es buena en los productos que contienen conservante, mostrando valores físicoquímicos constantes y conservando sus características organolépticas.

TABLA N° 6: Caracterización microbiológica del néctar de copoazú

MUESTRA	VIDRIO	PLÁSTICO	LÍMITE
Aerobios	16X10 ²	940	10X10 ²
Mesófilos			30X10 ²
Coliformes totales	<3	<3	9 - 29
Coliformes fecales	<3	<3	<3
Hongos	<10	<10	100 - 200
Levaduras	<10	<10	100 - 200
Índice de aceptación	Bueno	Bueno	

Fuente: Laboratorio de control de calidad Icfes-UN e Instituto SINCHI-Uniamazonia, Florencia, 1999-2002.

2.6.2. ELABORACIÓN DE MERMELADA DE COPOAZÚ

- **Caracterización de materia prima:** en esta etapa se realizan las pruebas fisicoquímicas a la pulpa en lo que respecta a la acidez, pH y °Brix.
- **Formulación:** las formulaciones utilizadas en este producto se basan en las proporciones legales establecidas, al igual que los parámetros fisicoquímicos y sensoriales. El porcentaje de pectina a utilizar se define según la gelificación obtenida en pruebas piloto.
- **Mezcla de ingredientes:** se calienta la pulpa junto con el 10% de la cantidad total de azúcar, cuando la mezcla alcanza los 25°Brix se adiciona la pectina mezclada con azúcar en relación 1:5. Se calienta la mezcla con agitación continua hasta alcanzar los 40°Brix, momento en el que se adiciona la cantidad restante de azúcar. Cuando la

mezcla alcanza los 65°Brix se procede al envasado.

- **Envasado:** el envasado se realiza en caliente empacando en recipientes de vidrio con tapa twist-off, los cuales una vez sellados son volteados para garantizar vacío total en el envase.
- **Almacenamiento:** el producto terminado se almacena a temperatura ambiente, ya que dadas las condiciones de elaboración el producto final no requiere refrigeración.
- **Control de calidad:** la mermelada se somete a pruebas fisicoquímicas para garantizar la estabilidad y homogeneidad del producto. La mermelada de copoazú es uno de los productos que más estabilidad presenta sin perder sus características organolépticas ni presentar desequilibrios que llevarán a cristalización o sinéresis.

TABLA N° 7: Formulación base para mermelada de copoazú

% PULPA	% SACAROSA	% PECTINA	BRIX FINALES
39,75	59,75	0,5	65

Fuente: Laboratorio de control de calidad Icfes-UN e Instituto SINCHI-Uniamazonia, Florencia, 1999-2002.

TABLA N° 8: Pruebas fisicoquímicas realizadas a la mermelada de copoazú

Ph	ACIDEZ	BRIX FINALES	ORGANOLÉPTICO
3,3	0,74	65	BUENO

Fuente: Laboratorio de control de calidad Icfes-UN e Instituto SINCHI-Uniamazonia, Florencia, 1999-2002.

2.6.3. ELABORACIÓN DE HELADO DE COPOAZÚ

- **Formulación del producto:** producto preparado con una mezcla de materias primas ligeramente diferentes a las utilizadas en los productos anteriores ya que tiene una base láctea, con variables de control distintas. A la base láctea se le agregan diferentes porcentajes de pulpa para luego escoger la formulación más aceptada.

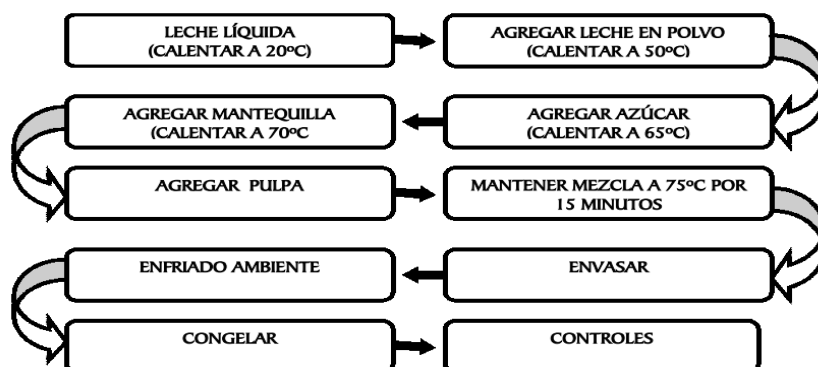
TABLA N° 9: Formulación de helado de copoazú

4,5%	56%	10%	19,5%	10%
PULPA	LECHE LIQUIDA	LECHE EN POLVO	SACAROSA	GRASA VEGETAL

Fuente: Laboratorio de control de calidad Icfes-UN e Instituto SINCHI-Uniamazonia, Florencia, 1999-2002.

- **Almacenamiento del producto:** el producto final se almacena a una temperatura cercana a los -18°C para que alcance la textura final de helado luego de 24 horas de congelación.

FIGURA N° 1: Diagrama de elaboración de helado de copoazú



Fuente: elaborado con base en el libro de Barrera y Hernández, 2003

2.6.4. TRANSFORMACIÓN DEL FRUTO DE COPOAZÚ PARA LA OBTENCIÓN DE PULPA Y ALMENDRAS

- **Selección de los frutos de copoazú:** este paso de adecuación se utiliza tanto al recibir la materia prima como en la etapa de pelado. Para evitar el detrimento de la calidad de las habas, las mazorcas recolectadas se deben clasificar según su grado de madurez y sanidad.

Luego se separan los frutos fungosos, con ataques de insectos y en mal estado, o aquellos que presenten sobremaduración, fermentación o que no han alcanzado su desarrollo completo, utilizar el fruto en un estado óptimo de madurez es indispensable al momento del despulpado, no solo para lograr mejor rendimiento de la pulpa, sino también para evitar el rompimiento de las semillas que lleva a la imposibilidad de su utilización en la producción de chocolate (Hernández & Barrera, 2004; Argüello & Bolaños, 1999; Barrera, Hernández, Quicazan, Melgarejo, et al., 2006).

- **Lavado y desinfección:** para quitar impurezas del fruto, este se pone en cestillos de plástico y se lava con agua a presión; luego es desinfectado en una solución de Dodecil Dietilendiaminoglicina (1%) o con hipoclorito de sodio (0,5 – 1 %) 10 minutos aproximadamente, mediante inmersión; la duración de esta operación es de cinco minutos. A continuación, se enjuagan los frutos con agua potable y se dejan escurrir (Hernández & Barrera, 2004, Argüello & Bolaños, 1999).
- **Pelado:** “por la forma y composición de la cáscara esta etapa se realiza manualmente usando un mazo para romper la corteza” (Hernández & Barrera, 2004, Pág. 84). Aunque “se puede optar por la implementación de una cuchilla perpendicular y fija sobre una mesa” (Argüello & Bolaños, 1999, Pág. 15).
- **Despulpado:** el copoazú puede despulsarse manual o mecánicamente. Para despulsar manualmente se utilizan tijeras domésticas, “con las que se hace un peluqueado de las semillas, obteniéndose una pulpa gruesa, preferida en la elaboración de dulces” (Argüello & Bolaños, 1999, Pág. 15), “a pesar de ser una tarea dispendiosa, ésta trae

consigo un beneficio importante para el trabajo, ya que es ejecutado por mujeres, aumentando de esta manera la renta familiar” (Barrera, et al., 2006, Pág. 144).

El despulpado mecánico se realiza con una despulpadora (malla No. 60), esta forma de despulpar permite obtener una pulpa más uniforme (Hernández & Barrera, 2004). “Despulsar con maquinaria ofrece como ventajas: acortar el tiempo de la operación, aumentar la eficiencia del despulpado y disminuir tanto los costos como el riesgo de contaminación de la pulpa” (Argüello & Bolaños, 1999, Pág. 16). Por su parte la desventaja está en el menor rendimiento de pulpa y semilla con respecto al despulpado manual, se estima que las pérdidas representan un 12,1 % (Barrera, et al., 2006).

- **Invasado y Sellado:** “se hace con un empacador vertical de dosificación manual, en cantidades de libra o de kilo, en bolsas de polietileno de baja densidad calibre 3 o 4” (Hernández & Barrera, 2004, Pág. 84). “Para el sellado de las bolsas se utiliza una selladora horizontal teniendo especial cuidado de sellar las bolsas herméticamente, sin permitir fugas del contenido, entrada de aire u otras fuentes de contaminación” (Hernández & Barrera, *Ibíd.*, Pág. 84).
- **Almacenamiento de la pulpa:** la pulpa debe almacenarse a temperaturas constantes ente -18 y -20°C, bajo estas condiciones mantiene su estabilidad hasta por dos meses. Luego la pulpa obtenida debe caracterizarse fisicoquímicamente midiendo: pH, Grados Brix (%), acidez (%) y el resultado del índice de madurez (Hernández & Barrera, 2004, Pág. 84). “Las cámaras de conservación deben ser regularmente desinfectadas con solución de hipoclorito de sodio y con fungicidas. Se deben mantener secas e impedir que la humedad se condense” (Argüello & Bolaños, 1999, Pág. 12).
- **Fermentación de la almendra:** Aunque esta no es una fermentación propiamente dicha, cumple los siguientes objetivos enmarcados por Barrera, et al. (2006): Matar el embrión para favorecer importantes procesos bioquímicos que producen cambios deseables del color, sabor y consistencia del grano; Remover la pulpa para facilitar el secado; Separar la testa de los cotiledones, con el fin de que se desprenda fácilmente en el proceso de tostión al producir el chocolate.

También se generan cambios en la pulpa debido a la actividad microbiana, estos cambios y los principales microorganismos que se han identificado se encuentran especificados en la tabla siguiente.

Tabla N° 10: Microorganismos y su acción sobre la pulpa de copoazú durante la fermentación

Día de Fermentación	Microorganismos	Acciones
1	Levaduras (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Candida krusei</i> , <i>Pichia fermentans</i> , <i>Hansenula anomala</i> y <i>Schizosaccharomyces pombe</i>)	Producen etanol a partir de los azúcares de la pulpa, y degradan y separan la pulpa en condiciones anaerobias.
2	Bacterias acéticas (<i>Acetobacter rancens</i> , <i>Acetobacter melanogenum</i>). En menor medida bacterias lácticas.	Debido al desprendimiento de la pulpa, se facilita la aireación, con lo cual predominan las bacterias acéticas que transforman el etanol en ácido acético, y por acción de este y del calor generado, se da la muerte de las semillas.
3	Bacterias acéticas, levaduras aerófilas y bacilos aerófilos.	Se establece un equilibrio entre la flora presente, y los cotiledones permanecen en contacto con licor ácido a alta temperatura.

Fuente: Martín, D.W. et al. 1986.; Quesnel y Roberts. 1963; citados en Barrera, et al., (2006, Pág. 146)

Adicionalmente, Barrera, et al., (2006, Pág. 148), resaltan diferentes métodos de fermentación de semillas utilizados, los métodos tradicionales cuya diferencia radica en el grado de tecnificación, son: fermentación en montones, fermentación en canastas, fermentación en cajas.

Más allá del embalaje que se utilice en el proceso de fermentación, es importante resaltar, que transcurridas las primeras 24 horas “se adiciona la solución de azúcar al 30% (a 38 °C), en una proporción de 1% en relación al peso de las semillas. Después de 48 h, se mezcla nuevamente la solución de azúcar en las mismas condiciones de concentración, °T y proporción anterior” (Rojas, et al. 1996, Pág. 13).

Durante todo el proceso de fermentación, que puede durar hasta siete días, debe agitarse el contenido de las cajas, montones o canastas, al menos dos veces al día. Si la fermentación no se lleva a cabo adecuadamente, no será posible efectuar rectificaciones posteriormente (Barrera, et al., 2006).

- **Secado de la almendra:** la importancia del secado radica en que en este paso “culminan las reacciones de síntesis de los precursores del sabor y aroma”, elimina la humedad evitando el desarrollo de microorganismos nocivos, “un control deficiente en esta etapa puede dar lugar al desarrollo de mohos” que generan un sabor desagradable (Barrera, et al., 2006, Pág. 142).

Cuando se ha terminado el proceso de fermentación, las semillas son lavadas con agua potable y secadas al sol hasta que pierden el 54,5 % de su peso inicial, de acuerdo con la intensidad solar puede durar entre 4 y 6 días sobre pisos de madera o esteras de bambú (Rojas, et al., 1996). Este proceso debe darse rápidamente para evitar el crecimiento de moho en el exterior de la semilla, o que se produzcan malos olores y sabores, por otro lado, si el calor es excesivo puede generar pérdida de ácidos volátiles como el ácido acético y perjudicar la calidad la calidad (Tratado de Cooperación Amazónica -TCA, 1997).

Barrera, et al. (2006), expresan que durante el secado la composición química de la almendra sigue cambiando, y se presenta: reducción del contenido de ácido acético por evaporación; oxidación de los polifenoles y síntesis de aldehídos. Al final del secado, el contenido de humedad en las almendras de copoazú debe ser entre el 6 y el 8%.

- **Almacenamiento de la almendra:** después del secado, la semilla no debe empacarse caliente, debe dejarse enfriar completamente; además, la almendra debe ser empacada en bolsas gruesas o doble bolsa, bien cerradas, para evitar que se rehidraten (Hernández & Calderón, 2006).

2.7. BENEFICIOS DEL COPOAZÚ

- De acuerdo con estudios científicos e investigaciones etnobotánicas en el campo de la cosmética, la manteca de copoazú se comporta como un excelente emoliente y lubricante, que proporciona tacto agradable y suavidad a la piel, lo que favorece las propiedades de propagación de las formulaciones cosméticas.
- Tiene la capacidad de absorción de agua, alrededor de 240% más alta que la lanolina, que actúa como un sustituto de la misma planta. Ayuda a la estabilidad y como co-emulsionante en emulsiones.

- En los estudios realizados al copoazú se ha determinado que la pulpa tiene potencial antioxidante y en las semillas, se identificaron proantocianidinas y flavonoides como quercetina y caemferol, compuestos que han sido relacionados con la disminución del riesgo de padecer ciertas enfermedades.
- El aceite de copoazú tiene propiedades antioxidantes, que es una fuente importante de ácidos grasos oléico, araquídico y linoleico y que, además, presenta propiedades que le permiten ser utilizado industrialmente en el área alimentaria o cosmética.
- Un gran beneficio de la fruta es combatir los problemas del cabello como el frizz que esponja o encrespa, para ello al secar el cabello se debe utilizar una pequeña dosis de manteca de copoazú y aplicarla, esto ayudara a crear una suavidad natural en el cabello.
- Los ácidos grasos de la manteca de copoazú ayuda a la hidratación de los labios siendo un bálsamo labial natural que no contiene compuestos o ingredientes químicos ideal para labios agrietados, sola basta con aplicar una pequeña cantidad de la manteca en los labios. Es muy recomendable en zonas con mucha altura ya que los labios suelen partirse por el frío.
- La manteca de copoazú por su alto contenido en ácidos grasos es capaz de hidratar y re-hidratar la piel, para ello se debe aplicar una pequeña cantidad sobre la piel y remojar con abundante agua.
- La manteca de copoazú con los ácidos grasos y que es muy rico en antioxidantes logran combatir el envejecimiento celular que afecta a la piel u ocasiona problemas como las arrugas.

MARACUYÁ



MARACUYÁ

3.1. NOMBRE CIENTÍFICO/COMÚN

Passiflora edulis, de nombre común maracuyá, parchita, parcha, chinola, granadilla, pasionaria, fruta de la pasión, passionfruit (inglés).

3.2. ORIGEN Y CULTIVO

Esta planta es originaria de la región amazónica del Brasil, de donde fue difundida a Australia, pasando luego a Hawái en 1923. En la actualidad se cultiva en Australia, Nueva Guinea, Sri Lanka, Sud-Africa, India, Taiwán, Hawái, Brasil, Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia.

Una de las posibles explicaciones del origen del nombre maracuyá es que los indígenas de Brasil llamaron la fruta “maraú-ya”, que proviene de fruto “marahu”, que a su vez viene de “ma-râ-ú” que significa “cosa que se come de sorbo”, por lo que la unión de las dos palabras significa “fruto que se come de un sorbo”; al conocerla los colonizadores, la palabra se degeneró llegando a la que hoy conocemos; maracujá (en portugués) o maracuyá (en español).

El maracuyá es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, tallos verdes, acanalados en la parte superior y los glabros, zarcillos axilares más largos que las hojas enrolladas en forma espiral. Las hojas son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos.

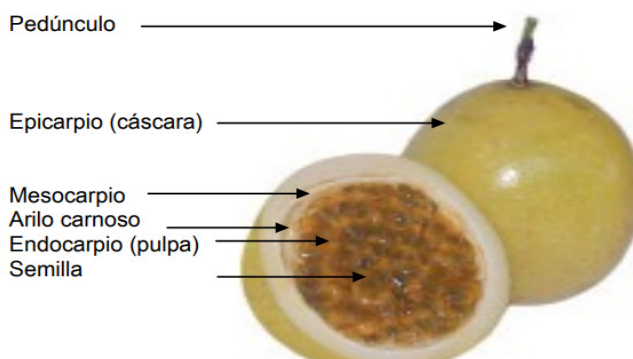
Las flores son solitarias y axilares, fragantes y vistosas. Están provistas de 5 pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee 5 estambres y 3 estigmas.

El fruto es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro, semillas con arilo carnoso muy aromático, mide de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud. El fruto consta de 3 partes.

- **Exocarpio:** es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo. El color varía desde el verde, al amarillo cuando está maduro.
- **Mesocarpio:** es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6 mm que, al contacto con el agua, se reblandece con facilidad.
- **Endocarpio:** es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo opaco, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable.



Fuente: Elaborado con base a la Guía Técnica de Cultivo de Maracuyá de García Torres, Mario. (2002).



Fuente: Elaborado con base a la Guía Técnica de Cultivo de Maracuyá de García Torres, Mario. (2002).

Crece con gran facilidad en climas cálidos al igual que en climas templados, y en lugares con bajas temperaturas el inicio de su producción se retarda. En esta forma, la temperatura media óptima para el desarrollo adecuado de esta planta se sitúa entre los 24° C y 28° C. Tolerancia a las épocas secas, aunque en periodos muy prolongados de sequía sus hojas caen, poniendo en peligro la vida de la planta.

La flor del maracuyá puede alcanzar los cinco centímetros de diámetro en las variedades silvestres, e incluso hasta el doble en algunos casos, siendo por esta razón seleccionadas por su valor ornamental. Esta es normalmente blanca, con tintes rosáceos o rojizos, aunque algunas especies muestran coloraciones que van desde el rojo intenso hasta el azul pálido.

3.3. VARIEDADES

Existen dos variedades de maracuyá:

- Maracuyá amarillo (*P. edulis* variedad *flavicarpa*): son de hojas simples, miden entre 7 a 20 cm de largo, de color verde profundo y pálido en el envés.
- Maracuyá morado (*P.edulis* variedad *púrpura*): De color púrpura y más pequeña que la anterior mencionada.



Fuente: Elaborado con base a la Guía Técnica de Cultivo de Maracuyá de García Torres, Mario. (2002).

3.4. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las plagas que atacan al maracuyá son:

Gusano desfoliador o gusano negro del maracuyá: este insecto en su estadio larval se alimenta de las hojas causando defoliación, incluso ataca los botones florales y debido a su hábito gregario representa un gran riesgo para el cultivo. La etapa larvaria dura de 19-27 días y el ciclo completo dura alrededor de 42 días, transcurrido este tiempo se inicia un nuevo ciclo

Chinche patas de hoja: este insecto ataca tanto en estado ninfal como en la fase adulta, daña frutos y botones florales, estos se marchitan y caen prematuramente y presentan pequeños puntos negros que es donde el insecto introdujo el estilete para succionar savia.

Mosca de la fruta: este insecto ocasiona el daño durante su etapa larvaria, los adultos ovipositan sus huevos en los frutos pequeños, a medida que la larva crece, se va alimentando de la pulpa, con la consiguiente pérdida del valor comercial de éste, posteriormente pueden caer. Cuando esto ocurre la larva se encuentra lista para pasar al estado de pupa y pasa a empupar en el suelo, posteriormente sale como adulto volador y se inicia un nuevo ciclo. Se recomienda recolectar los frutos caídos y enterrarlos, espolvoreando algún insecticida en polvo; esta actividad es fundamental para lograr disminuir las poblaciones del insecto a niveles mínimos. También se aconseja hacer trampas atrayentes a base de 5 kg de melaza o 500 cc de proteína hidrolizada y un insecticida (Malathion 57 %) en 100 litros de agua.

Pulgones: son insectos de apariencia delicada, midiendo de 1,3 – 2,0 mm. La forma sin alas de estos, es de color verde claro y la aladaes verde, con la cabeza, tórax y antenas negras. Aphis presenta una coloración variable de amarillo a verde oscuro. Causan deformaciones foliares al succionar savia, pero su principal importancia es que actúan como vectores de virosis como el virus del endurecimiento de los frutos. El control se realiza con productos sistémicos como Imidacloprid, Dimetoato o Bifentrin.

Ácaro rojo: este ácaro se desarrolla en colonias, en el envés de las hojas en donde dejan una tela. El ataque inicialmente provoca manchas oscuras y a medida que avanza el daño se tornan bronceadas, se secan y caen. Las poblaciones de esta plaga son favorecidas por las altas temperaturas y la ausencia de lluvia.

Ácaro blanco: se conoce como ácaro tropical, y ataca a muchos cultivos. La hembra mide alrededor de 0,2 mm y es de color blanco a amarillo brillante, el macho es de menor tamaño. Los huevos son colocados por las hembras en el envés de las hojas, de forma aislada. Cuando ataca los brotes causa deformaciones de las hojas y nervaduras, volviéndolas retorcidas. Las hojas no se desarrollan completamente, ocurriendo posteriormente un bronceado generalizado, principalmente en el envés, pudiendo provocar la caída de las mismas. El ataque a los brotes provoca una reducción en el número de flores con la consecuente caída de la producción. Las altas temperaturas y la estación seca favorecen su desarrollo por lo que es más común su ataque en esta época, además el agua actúa como un control natural.

El control se realiza con los mismos productos que para ácaro rojo.

Las enfermedades del maracuyá son:

Mal del talluelo: los hongos viven en el suelo y los cuatro provocan síntomas similares, solamente a través del laboratorio se puede hacer un diagnóstico certero. Ataca a nivel de vivero y en plantaciones jóvenes y adultas. La enfermedad es favorecida por los excesos de agua y falta de aire y luz. El hongo invade los tejidos del cuello, causando un estrangulamiento y una lesión necrótica, en este lugar la planta sufre un debilitamiento, provocando un doblamiento y posteriormente la muerte.

Para el control se recomienda primero evitar los encharcamientos de agua, ventilar el vivero y reducir la sombra para que penetre el sol y aplicar para Pythium sp., Phytophthora sp fosetil-al (1 cc por litro de agua), y para controlar a los cuatro hongos aplicar una mezcla de propamocarb y carbendazim 50% en una relación de 1cc de cada uno por litro de agua.

Antracnosis. Este hongo afecta a hojas, guías y frutos. En las hojas los síntomas aparecen en los márgenes, y se manifiesta como manchas acuosas de forma circular de 5 mm de diámetro, presentan un halo de color verde oscuro; en las guías se observan lesiones alargadas; en los frutos las lesiones se presentan como depresiones o áreas hundidas con pudrición seca, causando un arrugamiento precoz del área afectada, la pudrición llega a la parte interna y finalmente el fruto cae. En las áreas necróticas se observan anillos concéntricos de puntos negros, que son los fructificaciones del hongo.

Verrugosis o roña. Es una enfermedad típica de los tejidos tiernos, aparece siempre en los brotes y frutos pequeños (menores de 3 cm). En las hojas los síntomas se manifiestan como lesiones circulares de 3-5 mm rodeadas de un halo amarillo cuando inicia la enfermedad, pero después toda la lesión se vuelve de color rojizo. En las guías las lesiones son longitudinales, formando una ralladura color marrón asemejándose a una canoa. En los frutos, los síntomas se inician como una decoloración de los tejidos, posteriormente se vuelven acuosos, luego con el secamiento de los tejidos aparecen lesiones en forma de verrugas. Internamente el fruto no sufre daño, limitándose la enfermedad a la parte externa de la cáscara.

Marchitez por fusarium. Se manifiesta como lesiones en las raíces primarias y secundarias, dañando la corteza que se vuelve de un color oscuro con pudrición seca, la base o cuello del tallo también es atacada y en la parte interna de esta zona se nota una coloración rojiza. Foliarmente la enfermedad se caracteriza por un marchitamiento generalizado debido a que los vasos de conducción de la savia son impermeabilizados por el hongo.

El riesgo de transmisión de la enfermedad aumenta con el uso de herramientas contaminadas, agua de riego, y si existe inóculo debido a cultivo de solanáceas en el terreno anteriormente.

El control es muy difícil por la naturaleza sistémica del hongo y por sus formas de resistencia. Las plantas enfermas se deben eliminar, enterrarse en el mismo lugar en que se encontró para no diseminar la enfermedad al pasar con las plantas enfermas entre las sanas, en el hoyo a las plantas eliminar se les aplica cupravit verde.

Mancha aceitosa: afecta órganos aéreos, pudiendo presentar dos formas de infección: la localizada y la sistémica, que pueden ocurrir asociadas o no. Los síntomas en hojas de la forma localizada se notan en el haz como manchas angulares traslúcidas, que después toman una coloración parda y aspecto seco rodeadas de un halo amarillo. La forma sistémica ocurre inicialmente junto a las nervaduras de las hojas y luego causa un encrespamiento de estas y avanza internamente hasta el peciolo, en donde obstruye los haces vasculares y como consecuencia ocurre una defoliación, muerte de yemas y consecuentemente la muerte prematura de la planta. Su diseminación se da por el viento, plantas contaminadas, trabajadores, maquinaria, herramientas de poda y por semilla.

Enfermedades virales: las más importantes en otros países son:

- Endurecimiento del fruto: transmitido por áfidos y Bemisia sp.
- Mosaico del pepino.
- Mosaico amarillo: del tipo Tymovirus y es transmitido por Diabrotica sp.
- Aclaramiento de la nervadura: por Diabrotica sp.

3.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Esta fruta contiene vitaminas como la A, B2, B3, B6, B7, B9, C, E, K, proteínas vegetales, minerales como el calcio, fósforo, hierro, potasio, zinc, magnesio, antioxidantes como los polifenoles, alcaloides (harmano y harmol) y fibra.

TABLA N° 11: Valor nutricional de la pulpa de maracuyá

CONTENIDO NUTRICIONAL	CANTIDAD
Valor energético	78 Calorías
Humedad	85%
Proteínas	0,8 g
Grasas	0,6 g
Carbohidratos	2,4 g
Fibra	0,2 g
Calcio	5,0 mg
Fósforo	18,0 g
Hierro	0,3 mg
Vitamina A	684 mcgr
Riboflavina	0,1 mg
Niacina	2,24 mg
Acido Ascorbico	20 mg

Fuente: Elaboración propia con base a datos de maracuyá de Colombia

3.6. TRANSFORMACION O INDUSTRIALIZACION

CUADRO N° 24: Usos de la fruta copoazú.

PULPA	PEPA O SEMILLA	FLOR Y HOJAS	CASCARA
<ul style="list-style-type: none"> Jugo de maracuyá (fuente de ácido ascórbico que es vitamina C y carotenoides que es vitamina A) 	<ul style="list-style-type: none"> Bocadillos 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza en ensaladas 	<ul style="list-style-type: none"> Abono orgánico
<ul style="list-style-type: none"> Néctar concentrado de maracuyá 	<ul style="list-style-type: none"> Las semillas son comestibles 	<ul style="list-style-type: none"> Infusiones de hojas 	<ul style="list-style-type: none"> Materia prima para la elaboración de conservas y bocadillos
<ul style="list-style-type: none"> La pulpa comestible, puede pulverizarse y usarse en pasteles 	<ul style="list-style-type: none"> Betún 		<ul style="list-style-type: none"> Bocadillos
<ul style="list-style-type: none"> Pastelería y postres 	<ul style="list-style-type: none"> Aceite de maracuyá 		<ul style="list-style-type: none"> Betún
<ul style="list-style-type: none"> Mermeladas o jalea 			<ul style="list-style-type: none"> Balanceado para ganado
<ul style="list-style-type: none"> Comidas saladas 			
<ul style="list-style-type: none"> Champú 			

Fuente: Elaborado con base a recopilación bibliográfica para esta investigación

3.6.1. CONSUMO DEL MARACUYÁ

- a) **Considera la textura de la cáscara del maracuyá:** debes escoger los que estén ligeramente arrugados y que tengan un color púrpura profundo, ya que estos son los que se han madurado más y serán los más dulces. Es bueno recordar que, aunque quieras comprar maracuyás limpios, eso en realidad no importa porque sólo te comes la pulpa (lo que está por dentro) de la fruta. Entre más suave esté la cáscara, la fruta estará más madura.
- b) **Sacude el maracuyá:** debes agarrar el maracuyá y agitarlo. Si sientes que hay mucho líquido o presión por dentro, eso quiere decir que hay muchas semillas y líquido (lo que significa que hay más de esta sabrosura para comer). Para ver cuál tiene más pulpa, compáralo con los otros.
- c) **Huele el maracuyá:** también puedes determinar el sabor si hueles la fruta. Si puedes oler muchos aromas tropicales, entonces sabrá bien. Si no puedes oler nada, probablemente sea muy ácido o insípido.
- d) **Lava los maracuyás:** una vez que has comprado los maracuyás, asegúrate de lavarlos. Aunque no vayas a comer la cáscara, es importante lavarlos para que no lleguen a tu boca ningún químico dañino, bacterias o insectos. Esto sucede cuando se corta un maracuyá sin lavarlo y el cuchillo lleva las bacterias de la cáscara hasta la pulpa de la fruta.
- e) **Corta el maracuyá:** una vez lavado, ponlo sobre una tabla de picar. Con un cuchillo, córtalo suavemente a la mitad. Los cuchillos con sierra funcionan mejor para cortar la cáscara dura del maracuyá. Trata de hacer que se derrame la menor cantidad posible del jugo de la fruta.
- f) **Conoce lo que está bien comerse y lo que debes de evitar:** verás que la pulpa anaranjada está separada de la cáscara blanca. Usando una cuchara o un tenedor, saca el contenido en cualquier recipiente (o directamente en tu boca). No raspes la cáscara muy fuerte porque la capa blanca es amarga y sabe mal. No te comas la cáscara.
- g) **Cuando hayas terminado, tira la cáscara y conserva la fruta que no se haya consumido:** intenta usar la cáscara como fertilizante. Si no te has terminado tu maracuyá, vierte el contenido en un tazón pequeño y envuelve el tazón con plástico adherente para garantizar que permanezca fresco. También puedes envolver el plástico adherente en la mitad inconclusa y métela al refrigerador.

3.6.2. JUGO

Habitualmente se utiliza el maracuyá como un grandioso acompañante líquido para cada comida. En este caso, debes de poner la pulpa y las semillas en una batidora con cierta cantidad de agua fría. De esta manera, obtendrás como resultado un delicioso jugo.



Fuente: Recuperado de <https://www.cocina-ecuatoriana.com/recetas/bebidas/jugo-de-maracuya>

3.6.3. ENSALADA

Si utiliza en una deliciosa y sana ensalada, puedes combinar la pulpa del maracuyá con otras frutas para hacer una nutritiva que puede incluir la flor de la fruta.



Fuente: Recuperado de <https://paraque.net/sirve-el-maracuya/>

3.6.4. MERMELADA O JALEA

El maracuyá también es un excelente ingrediente para la preparación de mermeladas y jaleas, siendo una excelente acompañante para ciertos alimentos como el pan.

Por otro lado, también cuenta con ciertas propiedades medicinales. Con el maracuyá también se puede preparar un jarabe de gran efecto.



Fuente: Recuperado de <https://paraque.net/sirve-el-maracuya/>

3.6.5. PASTERÍA Y POSTRES

Debido a su gran sabor y propiedades, se utiliza en pasteles, helados y otros postres, pueden emplear este fruto en la preparación de los mismos. El sabor que sentirás en cada postre, será único.



Fuente: Recuperado de <https://paraque.net/sirve-el-maracuya/>

3.6.6. CHAMPÚ CALMANTE ALOE VERA Y MARACUYÁ

Este es un producto realizado por la compañía brasilera Nature, que es innovadora en el uso de frutas y esencias naturales para la elaboración de una gran gama de productos como jabones, maquillajes entre otros.

Este producto se complementa con una gran variedad de productos con la misma fruta la Maracuyá entre los cuales encontramos: jabones, brillos labiales, exfoliantes, cremas, entre otros. Vienen en diferentes tamaños de acuerdo a las necesidades del cliente.



Fuente: Recuperado de <http://lacosmeticerociodeoriflame.blogspot.com/2011/08/piel-atopica-muy-sensible-picores-en-el.html>

Debido a las propiedades del maracuyá, son bastante amplios. Por esta razón, es un fruto que aporta vitaminas y es muy versátil, siendo utilizado en el área de la medicina (jarabe).

3.7. BENEFICIOS DEL MARACUYÁ

- La pulpa, el zumo y las flores tienen un efecto relajante. La parcha es un carminativo natural y en infusión puede utilizarse como sedante ligero o como calmante para dolores musculares o cefaleas. Debido a que contiene varios alcaloides, entre ellos el harmano y el harmol, en dosis normales, una o dos tazas de infusión al día, ayuda a combatir el insomnio y puede tener además efectos antiespasmódicos.
- Posee propiedades que ayudan a reducir dolores musculares y de cabeza. Además, releja el cuerpo combatiendo el estrés y el insomnio.
- Elimina la tos y los problemas respiratorios que pueden ser producidos por el asma.
- Aporta al cuerpo vitaminas A y C y del complejo B, así como potasio, fósforo y magnesio.
- Contiene carbohidratos y azúcares, lo que la hacen ideal para levantar el ánimo y las energías. Asimismo, es muy recomendada para deportistas.
- Su gran contenido en fibras la hace un excelente remedio para el estreñimiento, ya que ayuda a regular la digestión.
- Es ideal para incluirla en dietas para bajar de peso y cuidar la línea.

- Ayuda a reforzar el sistema inmunológico y prevenir enfermedades como gripe o resfriados.
- Tiene efectos antiespasmódicos, así que es perfecto para controlar los dolores menstruales o incluso espasmos estomacales o bronquiales.
- Sus semillas poseen un aceite que ayudan a contribuir con el cuidado de la piel. Además, funciona como anti inflamatorio, la protege, fortalece, hidrata y la aclara.
- Actúa como un tratamiento muy efectivo para el cabello dándole brillo, evitando la grasa en él y fomentando su crecimiento.
- Ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares
- Favorece la reparación de tejidos
- Ayuda a prevenir el cáncer
- Algunos de sus compuestos tienen propiedades antibacterianas, por lo tanto, ayuda a combatir ataques de microbios en el organismo.

TAMARINDO



TAMARINDO

4.1. NOMBRE CIENTÍFICO/COMÚN

Tamarindus indica, de nombre común Tamarindo, Tamarindos

4.2. ORIGEN Y CULTIVO

La historia del tamarindo comenzó, como vimos, en la India, donde se utiliza desde tiempos inmemoriales para la elaboración de diversos alimentos, incluyendo una especie de cerveza.

Al paso de los siglos, los secretos de Oriente fueron poco a poco develados y dados a conocer en Europa gracias a los fantásticos periplos de personajes de leyenda, algunos muy conocidos, otros perdidos en las brumas del tiempo. El tamarindo no fue la excepción.

Probablemente gracias a los árabes, quienes conocían el fruto y las semillas, fue dado a conocer en la Europa de la Edad Media donde, debido a las propiedades alimenticias de su pulpa agridulce, refrescante y laxante en grandes cantidades, se convirtió en algo conocido pero exótico, condición que prevalece hasta nuestros días para muchos habitantes del viejo continente.

Su cultivo, por ser un árbol tropical, no es posible desarrollarlo en Europa, por lo que su plantación se extendió por África; incluso hay fuentes que citan el origen del tamarindo en la parte tropical de dicho continente. El tamarindo llegó a América traído por los españoles, probablemente al principio de la Colonia.

Actualmente está ampliamente distribuido por todas las zonas tropicales, desde África hasta Asia, Australia y el resto de Oceanía. Se introdujo en Mesoamérica y Sudamérica por medio de los conquistadores españoles y portugueses en el siglo XVI. Hoy en día, México y Centroamérica son de los mayores productores y consumidores del fruto

Se cultiva en zonas de clima suave, siendo muy sensibles al frío las plantas jóvenes. Necesita una buena exposición solar. No es exigente en el tipo de suelos. Este árbol se ha adaptado muy bien a regiones semi-áridas, aunque tolera altas precipitaciones, si el suelo presenta buen drenaje. Prefiere suelos profundos, con buen drenaje y con pH de 6,5 a 7,5.

La siembra de tamarindo puede hacerse al cuadro o al tresbolillo, a una distancia que puede oscilar entre 7 y 10 m, dependiendo de la topografía del terreno, manejo y si la planta es injertada o proveniente de semilla.



Fuente: Recuperado de <http://noticias.coduc.org.mx/2018/06/23/combaten-plagas-y-enfermedades-en-produccion-y-acopio-del-tamarindo/>

Durante los primeros años de vida de la planta se poda para proporcionarle la arquitectura deseable para la vida útil de la planta. En árboles en producción, la poda se restringe a la eliminación de ramas secas y mal orientadas procurando que tenga buena aireación y penetración de luz, facilitando el control de plagas y enfermedades del follaje y la producción de mejores cosechas.

En la fertilización en forma general, podemos decir que la planta de tamarindo responde bien a las aplicaciones de 50 gr de nitrógeno por árbol por año, hasta llegar a los 3,5 o 4,0 Kg por árbol. El fósforo, se aplica en dosis de 30 a 40 grs., por planta hasta llegar a 2 Kg por planta, esto ocurre al octavo o décimo año.

El control de malezas puede realizarse en forma manual, químico o con cobertura vegetal. Para el control químico se hace uso de herbicidas ya sea de contacto o sistémicos y dependiendo también del tipo de malezas presente en la plantación.

Para la recolección, cuando los frutos alcanzan su madurez fisiológica, manifestando un cambio de color en su vaina, tornándose de un color café claro. El Tamarindo se puede propagar por semilla, por injerto o por acodo aéreo

4.3. VARIEDADES

Existen diferentes tipos de variedades de tamarindo, entre las que se incluyen: Tamarindo dulce, tamarindo australiano, tamarindo de Manila, tamarindo de terciopelo, tamarindo español.

4.4. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El árbol de tamarindo es susceptible a plagas como escamas, chinches harinosos, pulgones y barrenadores de frutas. En las enfermedades, se ve afectado por la pudrición de las raíces, el moho de hollín y la mancha de las hojas.

Se conocen pocas plagas del tamarindo, varias orugas devoran el follaje. Si las vainas se quedan demasiado tiempo en el árbol, pueden ser atacadas por gorgojos.

Las plantas de tamarindo en la etapa de crecimiento (hasta aproximadamente un año de edad), son atacadas por cepes (*Atta* sp.) que cortan las hojas, ramas tiernas y a veces el tallo tierno.

En general, las plantas de tamarindo son más atacadas por insectos en la etapa de producción, sobre todo por los barrenadores que causan la muerte de las ramas o tallos afectados; el daño por cepes es menos significativo pero también importante porque afectan a las flores.

El ataque de gorgojos (insecto perteneciente a la familia de los curculiónidos) a las vainas del tamarindo, algunas veces se da en la planta misma, pero es más propenso cuando los frutos están cosechados y más aún si estos se almacenan sin despigar por períodos largos; por eso rara vez almacenan en esta forma. Este insecto se come la pulpa y parte de la semilla, por lo que se eliminan los frutos con este problema (no se practica ningún tipo de control).

En cuanto a enfermedades en la etapa de crecimiento del tamarindo, no se ha registrado ningún caso; en la etapa de producción los frutos son afectados por hongos, favorecidos por el exceso de humedad, este hecho afecta la calidad de la pulpa por lo que se desechan los frutos con este daño.

La suelda-consuelda (*Loranthus tetrandus*), es una planta parásita que vegeta sobre las ramas de otros árboles, en el caso del tamarindo, causa disminución paulatina de la producción de frutos, hasta la completa aniquilación de las ramas afectadas.



Fuente: Recuperado de <https://briogropecuario.com/combate-sagarpa-plagas-y-enfermedades-en-produccion-y-acopio-del-tamarindo/>



Fuente: Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472018000308553&lng=pt&nrm=iso y <https://es.dreamstime.com/tamarindo-putrefacto-por-completo-del-molde-image107473249>

4.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA

TABLA N° 12: Valor nutricional de la pulpa de tamarindo (por cada 100 gramos)

DESCRIPCIÓN	PULPA MADURA	HOJAS (JÓVENES)	FLORES
Calorías	115		
Humedad	28,2-52 g	70,5 g	80 g
Proteína	3,10 g	5,8 g	0,45 g
Grasa	0,1 g	2,1 g	1,54 g
Fibra	5,6 g	1,9 g	1,5 g
Carbohidratos	67,4 g	18,2 g	
Azúcares invertidos (70% glucosa; 30% fructosa)	30-41 g		
Cenizas	2,9 g	1,5 g	0,72 g
Calcio	35-170 mg	101 mg	35,5 mg
Magnesio		71 mg	
Fósforo	54-110 mg	140 mg	45,6 mg
Hierro	1,3-10,9 mg	5,2 mg	1,5 mg
Cobre		2,09 mg	
Cloro		94 mg	
Azúfre		63 mg	

Sodio	24 mg		
Potasio	375 mg		
Vitamina A	15 I.U.	250 mcg	0,31 mg
Tiamina	0,16 mg	0,24 mg	0,072 mg
Riboflavina	0,07 mg	0,17 mg	0,148 mg
Niacina	0,6-0,7 mg	4,1 mg	1,14 mg
Acido ascorbico	0,7-3,0 mg	3,0 mg	13,8 mg
Acido oxálico	Trazas	196 mg	
Acido tartárico	8-23,8 mg		

* La pulpa es considerada una prometedora fuente de ácido tartárico, alcohol (rinde 12%) y pectina (2 1/2% de rendimiento).

Las semillas contienen alrededor de 63% de almidón, 14-18% albuminoides, 4,5-6,5% y de un aceite semi-secante.

El tamarindo es una excelente fuente de nutrientes, ya que por cada 100 g aporta 239 kcal, 56,7 g de carbohidratos, 2,3 g de proteínas y 0,6 g de grasa. Además, contiene importantes minerales como el calcio, el hierro, el potasio, el magnesio, el zinc, el fósforo y el sodio, así como vitaminas de los grupos B, C y E.

El tamarindo es un fruto nutritivo que nos aporta hidratos de carbono, tiene reducido contenido en lípidos, contiene proteína vegetal compuesta por aminoácidos como el triptófano, la metionita o la lisina, además nos aporta gran cantidad de fibra soluble (principalmente pectina).

De hecho, una sola taza de tamarindo contiene 69 gramos de carbohidratos en forma de azúcar, lo que equivale a 17,5 cucharaditas de azúcar.

A pesar de su contenido en azúcar, la pulpa de tamarindo se considera una fruta, no un azúcar añadido, del tipo que se relaciona con el síndrome metabólico y la diabetes tipo 2.

Sin embargo, el tamarindo es bastante alto en calorías comparado con muchas otras frutas, lo cual puede ser un problema para las personas que están tratando de controlar el consumo de calorías.

También contiene polifenoles, que son compuestos vegetales naturales que tienen beneficios para la salud. Muchos de ellos actúan como antioxidantes en el cuerpo.

La pulpa de tamarindo es rica en muchos nutrientes y minerales como el calcio, azúcares, fósforo, y sobre todo en el ácido tartárico. El consumo directo de la planta no es muy común debido a su acidez, aunque muchos lo adoran y aguantan su ácido en las preparaciones de conservas, postres y platos secos.

4.6. TRANSFORMACIÓN O INDUSTRIALIZACIÓN

CUADRO N° 25: Usos de la fruta tamarindo

PULPA	PEPA O SEMILLA	HOJAS	FLOR	TRONCO
<ul style="list-style-type: none"> • Bebidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación de cosméticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Abono orgánico 	<ul style="list-style-type: none"> • Miel 	<ul style="list-style-type: none"> • Muebles
<ul style="list-style-type: none"> • Dulces 	<ul style="list-style-type: none"> • Gotas para resequedad de los ojos 	<ul style="list-style-type: none"> • Infusiones para la fiebre 		<ul style="list-style-type: none"> • Tinte negro (corteza)
<ul style="list-style-type: none"> • Infusión de tamarindo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite esencial para la conjuntivitis 			<ul style="list-style-type: none"> • Carbon
<ul style="list-style-type: none"> • Gastronomía 				
<ul style="list-style-type: none"> • Jarabe 				
<ul style="list-style-type: none"> • Salsa 				
<ul style="list-style-type: none"> • Laxante natural 				
<ul style="list-style-type: none"> • Mermelada 				
<ul style="list-style-type: none"> • Helado 				
<ul style="list-style-type: none"> • BBQ de tamarindo 				
<ul style="list-style-type: none"> • Jalea 				

Fuente: Elaborado con base en datos recopilados de bibliografía para esta investigación

4.6.1. DULCE DE TAMARINDO

Esta delicia es la perfecta combinación entre dulce y ácido. Comenzamos pelando los tamarindos y pasándolos por agua filtrada, luego se agrega la pulpa ya lavada en una olla y se añade agua hasta cubrirla, se coloca a fuego lento hasta lograr la ebullición, dejándola por un tiempo aproximado de 10 minutos o hasta lograr que se ablande por completo.

Se procede a escurrirla y se extraen los huesos o semillas y los hilos restantes, se coloca luego en un recipiente, se agrega el agua y el azúcar, se calienta a fuego lento mientras se va revolviendo, hasta lograr espesar, hasta que al pasar una cucharilla se pueda ver el fondo, entonces es el momento en que el tamarindo estará listo, se retira del fuego y se deja enfriar.

Se forman luego bolitas con la pulpa ya a temperatura ambiente, se cubre cada bolita con azúcar refinada o con azúcar glass, se procede a forrar para decorarlos y están listos para consumir.



Fuente: Recuperado de <https://www.cocinadelirante.com/tips/dulces-mexicanos-con-pulpa-de-tamarindo>

4.6.2. JUGO DE TAMARINDO

En épocas donde las temperaturas son muy calientes, siempre son necesarias las bebidas refrescantes, entre ellas destaca el jugo de tamarindo, el cual es de fácil preparación y muy fresco, se puede disfrutar su excelente sabor al mismo tiempo que alimenta.

Se comienza dejando en remojo en abundante agua por toda la noche los tamarindos para obtener la pulpa, al día siguiente se retiran las semillas y la cáscara. También se puede adquirir la pulpa lista para preparar.

Se agregan las tazas de agua junto con la pulpa de tamarindo en la licuadora, se procede a batir a velocidad media por unos 5 minutos aproximadamente, para que puedan mezclarse de forma homogénea. Luego se filtra todo el contenido y si se desea se vuelve a batir por unos minutos más en la licuadora. Se añade luego el azúcar y se vuelve a batir por tres minutos más y luego estaría listo para servir.



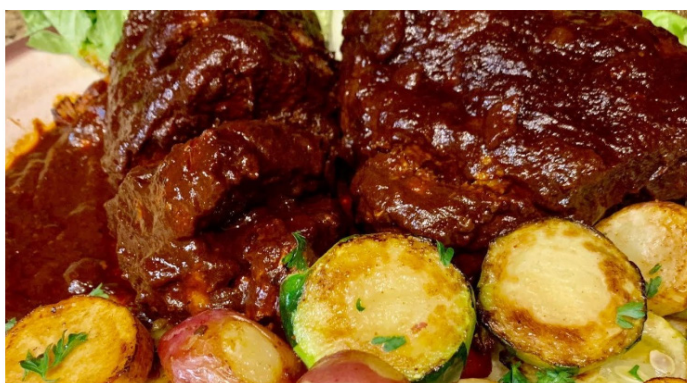
Fuente: Recuperado de <https://www.cocinadelirante.com/bebida/beneficios-del-jugo-de-tamarindo-para-la-salud>

4.6.3. SALSA DE TAMARINDO

Se comienza agregando en una olla de presión las costillas, los ajíes dulces, la cebolla, el pimentón, cebollín y cilantro, la sal marina y el agua, y pondremos al fuego hasta que las costillas ablanden.

Al estar blandas se reservan aparte en un recipiente, luego se procede a licuar el caldo que se obtuvo con los vegetales que se cocinaron. Se realiza una reducción del caldo licuado, se agregan las hierbas y el tamarindo sin semilla, se cocina a fuego lento hasta que logre espesar, mientras se remueve constantemente.

Por último, se procede a saltear las costillas en aceite de oliva, para lograr que doren. Luego agregar la reducción, el curry y se deja cocinar por 3 minutos aproximadamente, para finalizar se agregan los guisantes, y listo.



Fuente: Recuperado de <https://www.deliciosi.com/pollo-en-salsa-de-tamarindo/>

4.6.4. BBQ DE TAMARINDO

Esta salsa de BBQ de tamarindo es muy parecida a la salsa de tamarindo, pero tiene un exquisito sabor ahumado que se diferencia de muchas, puede ser usada para cubrir carnes y darles el gusto necesario.

La preparación se comienza colocando todo en una olla, se mantiene a fuego medio hasta que todo esté bien cocido, luego se procede a colar la mezcla, y se vuelve al fuego por un tiempo breve en el que se agregará la fécula de maíz para que pueda adquirir una consistencia espesa, entonces estará lista la salsa de BBQ de tamarindo que queda excelente para acompañar costillas o carne asada.



Fuente: Recuperado de <https://hablemosdeflores.com/tamarindo/>

4.6.5. JALEA DE TAMARINDO

Esta jalea es muy nutritiva, y además fácil de preparar, es utilizada para untar en galletas, palitos de maíz, y pan tostado, es muy deliciosa, y una buena opción para reuniones sociales.



Fuente: Recuperado de <https://hablemosdeflores.com/tamarindo/>

Se comienza remojando todos los tamarindos en el agua, luego agregamos el bicarbonato y el azúcar y lo dejamos por 20 min aproximadamente. Posteriormente se colocan al fuego para cocinar con ramas de canela por un tiempo de 30 minutos, hasta lograr que la preparación espese, se procede a retirar del fuego y se deja enfriar para que tome una consistencia más firme y lista la jalea.

4.6.6. TAMARINDO COMO LAXANTE

El tamarindo es un fruto que ha ganado popularidad en muchas partes del mundo, Esta fama surge muy particularmente gracias al sabor agridulce que posee, pero también aparte de esas características, sabemos que contiene muchas propiedades medicinales, las cuales son de gran beneficio para la salud, entre ellas podemos mencionar su propiedad de laxante. Por tal motivo si se sufren problemas de estreñimiento, es el tamarindo una buena opción para combatir tal problema.

Entre otras propiedades, el tamarindo es igualmente útil para adelgazar y contrarrestar los niveles de colesterol alto. Al igual que sus propiedades ayudan al buen funcionamiento digestivo y permite que los problemas de estreñimiento terminen, depurando de la misma manera el organismo.

Este fruto exótico contiene múltiples sustancias orgánicas que trabajan directamente para ayudar a regular el tránsito intestinal. Es por ello que en este artículo hemos hecho énfasis en todos los nutrientes o sustancias importantes que este fruto en particular tiene para aportar, dentro de esas sustancias está la fibra, el magnesio y sobre todo las vitaminas del complejo B. Por tal motivo este fruto tiene propiedades laxantes ya que todas estas sustancias actúan directamente sobre el intestino.

Es por esta razón, que con este fruto se pueden elaborar remedios naturales para atacar problemas de estreñimiento. Para ello, se puede elaborar el té o infusión de tamarindo; de fácil preparación que solo se necesita 40 gramos de frutos secos, en 1 litro de agua, se colocan estos frutos en el agua hirviendo por un tiempo de 10 minutos, y se dejan reposar por otros 15 minutos más. Luego de este tiempo, se cuele el preparado y se bebe.

Pero debemos tomar en cuenta que este remedio tiene un efecto laxante fuerte, es recomendable no exceder el consumo de dos tazas diarias. Incluso, se puede comenzar con un tratamiento progresivo de una taza diaria y se va evaluando la evolución hasta que el organismo se acostumbre y llegar así hasta las dos tazas. De igual modo, es muy importante consultar a un experto en medicina ya que el consumo de tamarindo puede ocasionar cólicos y dolores intestinales fuertes sino es ingerido adecuadamente.



Fuente: Recuperado de <https://hablemosdeflores.com/tamarindo/>

Cabe mencionar que estas incitativas de productos son realizadas a nivel artesanal y no a gran escala, es decir no se ha desarrollado la industrialización de esta fruta.

4.7. BENEFICIOS DEL TAMARINDO

- Laxante, pues ayuda a depurar el organismo, eliminando toxinas y desechos de forma natural.
- Estimulante del apetito, dado que acelera el metabolismo.
- Anti-flatulento, ya que alivia y previene los gases estomacales.
- Calmante y antiinflamatorio, pues alivia dolores musculares y articulares, reduciendo la inflamación.
- Reductor del colesterol y regulador de la presión arterial.
- Cicatrizante, pues ayuda a cerrar heridas y a sanar quemaduras en la piel, cuando se aplican sus hojas, mezcladas con aceite vegetal, sobre la zona afectada.
- Ayuda a aliviar el dolor de cabeza
- Mejora los casos de hígado graso y colesterol alto.
- Ayuda a prevenir y mejorar las hemorroides
- Ayuda a prevenir y mejorar infecciones de las vías urinarias
- Se usa para combatir la resaca.
- El tamarindo protege el hígado
- Esta legumbre posee acción depurativa

- Combate la gingivitis (hojas)
- Se usa contra el estreñimiento.
- Está aconsejado para personas que quieren perder peso y están haciendo dieta para adelgazar
- Tiene efecto laxante (pero suave)
- Nos ayuda a prevenir gripes y resfriados
- Las hojas se usan para eliminar parásitos gastrointestinales.
- Puede ayudar a prevenir la arterioesclerosis
- Mejora los problemas digestivos
- Alivia la tos
- Favorece el funcionamiento de la vesícula biliar.
- Es muy beneficioso para personas con digestiones lentas
- Se utiliza para bajar la fiebre
- El tamarindo tiene efecto diurético
- Ayuda a prevenir las piedras en los riñones.
- Las hojas aplicadas localmente mejoran las afecciones de la piel
- Dentro de la cosmética natural se utiliza el tamarindo para aclarar la piel por su efecto blanqueante de la piel.
- Es beneficioso para limpiar la piel en profundidad (haciendo un peeling al que añadimos café, azúcar o bicarbonato)
- En la medicina ayurvédica se usa externamente para rejuvenecer la piel.
- Se usa para el tratamiento del dolor de garganta y las insolaciones.
- Tiene propiedades antibióticas y antiinflamatorias.
- El tamarindo es una fuente de carbohidratos, y debe ser considerado en una dieta bien balanceada. Es mejor comerlo solo en pequeñas cantidades o usarlo como condimento para darle sabor a los alimentos y bebidas.

CARAMBOLA



CARAMBOLA

5.1. NOMBRE CIENTÍFICO/COMÚN

Averrhoa carambola, de nombre común carambolo, carambola, tamarindo chino, tamarindo culí, árbol del pepino, carambolera, carambolero, fruta estrella, ciruela china, fruta china.

5.2. ORIGEN Y CULTIVO

Originaria de Indonesia, se ha introducido en regiones tropicales con buenos resultados. Se cultiva en Malasia, Israel, China, Tailandia, India, Filipinas, Australia y no tan difundida en las islas del Pacífico Sur (Tahiti, Nueva Guinea y Hawai, entre otras). Algunas especies son cultivadas en las islas del Caribe, Centroamérica, la parte tropical de Sudamérica, en el este tropical de África y en el estado de la Florida (Estados Unidos).

Aunque no se tenga con exactitud el lugar de origen de La Carambola lo cierto en todo caso es que se trata de una fruta que logró de forma muy rápida su expansión por muchos países del mundo, a tal punto que hoy día se cultiva en numerosos lugares de los trópicos y subtropicos. Una gran parte de los historiadores basan sus hipótesis en que fue en Indonesia y Malasia donde nació esta particular y muy nutritiva fruta.

En la actualidad la Carambola está considerada como una de las frutas de mayor producción y consumo en países tropicales de Asia y América. Algunos de los países de mayor producción en estos tiempos son Tailandia, Brasil, Colombia y Bolivia, donde se le conoce de diferentes maneras. Una de las grandes ventajas que podemos destacar de esta fruta es que se encuentra disponible durante todo el año, lo que facilita su consumo en muchos hogares del mundo.



Fuente: Recuperado de <https://www.jardineriaon.com/carambola-arbol-del-fruto-en-forma-de-estrella.html>

El fruto es una baya carnosa de unos 10 a 15 cm de longitud y un peso de 80 a 150 g, formado por 5 (raramente 4-8) costillas longitudinales que le dan una forma de estrella cuando se corta transversalmente. La piel es lisa, cerosa y delgada, de un color que varía de amarillo claro a naranja. La pulpa tiene un color similar a la piel, es translúcida, crujiente y jugosa. El sabor es predominantemente ácido, aunque algunas variedades son dulces. Los frutos tienen varias semillas, una o dos en los cultivares comerciales.

Es un árbol de hoja perenne, si bien en nuestras condiciones puede comportarse como semi-caduco. De unos 3-5 m de altura, de porte piramidal cuando joven, pero de copa abierta y redondeada de adulto. Las hojas son alternas y compuestas de 2 a 5 pares de folíolos de unos 8 cm de longitud, los cuales tienden a cerrarse si se tocan o agitan bruscamente. Las flores son de color rosa intenso, de unos 5-6 mm de largo, dispuestas en panículas axilares y terminales. Cada flor tiene normalmente 5 estambres y un pistilo compuesto con cinco lóbulos. La longitud del estilo es una característica varietal, con flores de estilo corto, generalmente autoestériles, o de estilo largo, en este caso autofértiles.

Es un árbol tropical que se adapta bien a zonas subtropicales, aunque no tolera heladas. Es muy sensible al viento, desecando hojas y ramas y dañando a los frutos. En las zonas norte de las islas puede comportarse como caducifolio. Prefiere suelos arcillo-limosos y de pH ácido a neutro y es muy sensible al encharcamiento. Es poco tolerante a la salinidad.

Plantación: Se recomienda hacer la plantación desde primavera hasta inicios de verano, a un marco de 5 x 4 m, debiendo de mantenerse el tamaño de los árboles con podas anuales. Riego: Las plantaciones jóvenes deben mantenerse bien regadas hasta el pleno establecimiento de los árboles. En plena producción los requerimientos hídricos se sitúan en torno a los 9500 m³/ha y año. El período de mayor demanda va desde la floración hasta la cosecha. Abonado: De forma orientativa se puede recomendar la siguiente relación (en gr/planta y día): 1,32 N, 0,82 P₂ O₅, 1,32 K₂ O. En suelos de pH alcalino es frecuente encontrar carencias de hierro que pueden corregirse fácilmente aportando quelatos.

Poda: Poda de formación: Los árboles se suelen formar tanto en vaso como en eje central. Deben hacerse despuntes en los árboles jóvenes para promover la ramificación. En algunos países se cultiva en parral alto, formando ramas horizontales a la altura del parral, con lo que la fruta queda protegida del viento y se facilita la recolección. Poda de fructificación y mantenimiento: Para el control del tamaño se deben realizar labores de despunte y de limpieza de ramas rastreras, madera seca, mal situadas, etc. La carambola produce flores tanto en madera vieja como en brotes del año, por lo que se puede realizar una poda fuerte a parte de las ramas para promover nuevos crecimientos con nueva floración, logrando así alargar la época de producción al mismo tiempo que se controla el tamaño.

Recolección: La época normal de recolección en las zonas cálidas va desde agosto a febrero; pudiéndose desplazar en el tiempo según las zonas de cultivo y el manejo de la poda de fructificación. Los rendimientos son muy elevados, entrando las plantas en producción al segundo año desde la plantación. En plantas adultas los rendimientos van de 100 a 200 kg/árbol. El fruto tiene una piel delicada por lo que debe de manejarse con sumo cuidado y protegerse para evitar roces, presentando una vida comercial corta.

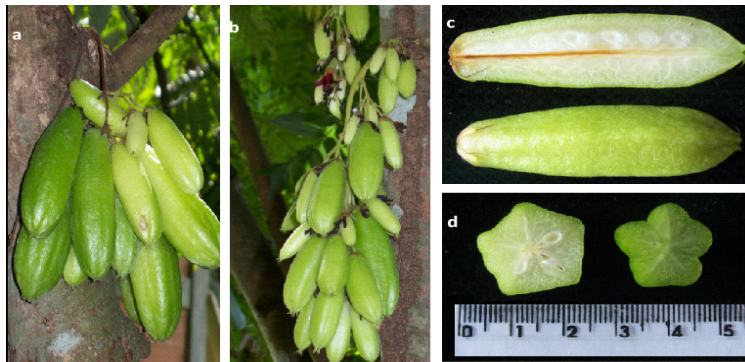
El punto de cosecha se reconoce cuando la fruta empieza a madurar, cambiando su color de verde pálido a ligeramente amarillo. El mejor punto de cosecha se presenta cuando la carambola está totalmente amarilla-dorada y se conserva fácilmente a temperatura ambiente, pero debe guardarse en la nevera si no se va a consumir en uno o dos días

Propagación: Se multiplica fácilmente por diversos tipos de injerto, tanto de púa como

de yema. Los patrones se propagan por semilla, las cuales pierden su viabilidad en unos pocos días. Las plántulas que muestren síntomas de clorosis deben eliminarse.

5.3. VARIEDADES

A nivel mundial existe un amplio número de variedades, aunque muchas de ellas no son comerciales debido a sus características de calidad. Se acepta de forma general que existen dos tipos principales de fruto de carambolo: dulces y acidas. Las primeras de mayor tamaño, de consistencia blanda y con menos contenido de ácido oxálico (Crane, 1994; Navarro, 2011).



Fuente: Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/FIGURA-1-Frutos-de-Biri-biri-a-e-b-Frutos-no-caule-c-corte-longitudinal-e-d-corte_fig1_40742130

Algunas variedades conocidas son: Arkin (comercialmente importante en Florida), Golden Star, Kaput, Newcombe, Kaput, Cheng-Tsey, B-2, B-10, B-17, entre otras; se estima que el departamento de agricultura de Malasia ha seleccionado más de 17 variedades de interés comercial (MACIA, 2003). El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) seleccionó la variedad Icombola en el año 1972 para Colombia, la cual se adapta a condiciones climáticas del trópico en general. Se busca con el desarrollo de estas variedades frutos con color atractivo (amarillo dorado), vida comercial mayor a tres semanas luego de cosechado, y altas producciones.

Los principales productores a nivel mundial son Malasia, Singapur, China, Sri Lanka. En América, Guyana, Brasil y EE UU (Florida) son los países con mayor producción.

5.4. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

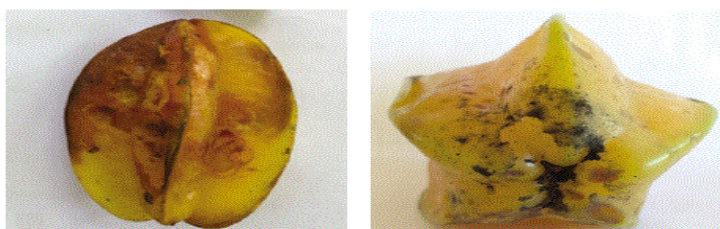
La principal plaga es la mosca de la fruta *Ceratitis capitata*, que tiene una gran incidencia. En algunos lugares de Asia se embolsan individualmente los frutos para su control. Otras plagas frecuentes son las producidas por ácaros, tanto araña roja como araña microscópica.

Plagas:

- Mosca de la fruta (*Dacus dorsalis*)
- Insectos del suelo (*Agrotis* sp.)
- Escarabajos (*Cryptophebia* sp.)
- Hormiga arriera (*Atta* sp.)
- Acaros (*Tetranychus* sp.)

Enfermedades:

- Pudrición de las flores (*Botrytis* sp.)
- Pudrición del fruto (*Dothiorella* sp.)
- Antracnosis (*Colletotrichum* sp.)
- Mancha de la hoja (*Alternaria* sp.)



Fuente: Daños más comunes en fruto de carambola en condiciones del piedemonte del Meta (trópico bajo) 4A. Daño ocasionado por cucarrones. 4B. *Capnodium*. Fotos: H. Velásquez (4A) y M.E. Arias C. (4B).

5.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Tabla N° 13: Composición Química de la carambola (contenido en 100 g de porción comestible)

Constituyente	Según Collazos	Según Calzada
Energía (cal)	35,0	36,0
Agua (g)	90,6	90,0
Proteína (g)	1,0	0,5
Grasa (g)	0,6	0,3
Carbohidratos (g)	7,4	9,0
Fibra (g)	0	0,6
Ceniza (g)	0,4	0,4
Calcio (mg)	5,0	5,0
Fósforo (mg)	9	18,0
Hierro (mg)	0,3	0,40
Sodio (mg)	3,8	-
Potasio (mg)	203	-
Tiamina (mg) B ₁	0,04	0,04
Riboflavina (mg) B ₂	0,08	0,04
Ac. Ascórbico (mg) reducido	20	35,0
β-caroteno		90,0

Fuente: Elaborado con base en la publicación de Calzada (1980) y Collazos (1996) (Perú)

Tabla N° 14: Composición Química de la carambola (contenido en 100 g de porción comestible)

CONSTITUYENTE	RESULTADO
Calorías	35,7
Humedad	89,0-91,0 g
Proteína	0,38 g
Grasas	0,08 g
Carbohidratos	9,38 g
Fibra	0,80-0,90 g
Geniza	0,26-0,40 g
Calcio	4,4-6,0 mg
Fósforo	15,5-21,0 mg
Hierro	0,32-1,65 mg
Caroteno	0,003-0.552 mg
Tiamina	0,03-0,038 mg
Riboflavina	0,019-0,03 mg
Niacina	0,294-0.38 mg
Acido ascòrbico	26,0-53,1 mg

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos en el libro Calzada (1980) y Collazos (1996) (Perú)

La carambola contiene niveles ínfimos de azúcares y muy pocas calorías, resaltando su contenido de vitamina C y fibra. Su componente mayoritario es agua, así mismo contiene pequeñas cantidades de hidratos de carbono simples, su valor calórico es muy bajo. La pulpa es rica en oxalato de calcio y fibra soluble. Contiene una cantidad moderada de provitamina A y de vitamina C. En cuanto a minerales, destaca su contenido en potasio. La provitamina A o β -caroteno se transforma en vitamina A en nuestro organismo conforme éste lo requiera. Dicha vitamina es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y estimula el buen funcionamiento del sistema inmunológico. La vitamina e interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. El potasio es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal (Taste Perú 2002).

El principal atractivo nutricional de este producto es su actividad antioxidante y su contenido de ácidos grasos insaturados; los antioxidantes son las sustancias capaces de inhibir los procesos de oxidación para proteger al cuerpo del estrés oxidativo que puede desencadenar diversas enfermedades (Wei et al., 2014). Se ha encontrado también que el carambolo es rico en fibra dietaría, especialmente insoluble y que estas altas fracciones pueden ayudar a controlar la glucosa presente en la sangre después de las comidas (Patil et al., 2012).

5.6. TRANSFORMACION O INDUSTRIALIZACION

CUADRO N° 26: Usos de la fruta Carambola.

PULPA	HOJAS	TRONCO
• Ensaladas	• Dolores de cabeza	• Muebles
• Postres, pasteles, torta, etc.		
• Salsas		
• Mermeladas		
• Jugos		
• Mermeladas		
• Fruta congelada		
• Puré		
• Compota		
• Fruta deshidrata		
• Quitamancha de ropa		
• Néctar		
• Dulces		
• Pulpa congelada		

Fuente: Elaborado con base en la revisión bibliográfica realizada para esta investigación

Teixeira et al. (2012) La principal limitante para la comercialización del carambolo en cortes frescos empacados al vacío es el rápido ablandamiento y oscurecimiento de la fruta, y que este daño está influenciado principalmente por la temperatura de almacenamiento. Encontraron que las temperaturas que favorecían la conservación de las rodajas eran las más bajas (2,5 y 5°C) mientras que temperaturas altas (10 °C) promovían el deterioro de los cortes con una correlación positiva con el ablandamiento y el metabolismo anaeróbico (concentración de CO₂); este aspecto también es mencionado por Patil et al. (2010). Este tipo de avances en postcosecha deben ser tenidos en cuenta como oportunidad de innovación para ampliar el mercado de los productos provenientes de la agricultura familiar.

5.6.1. CARAMBOLA DESHIDRATADA

Selección: Se descarta los productos en mal estado.

Clasificación: el producto se clasifica por grados de madurez.

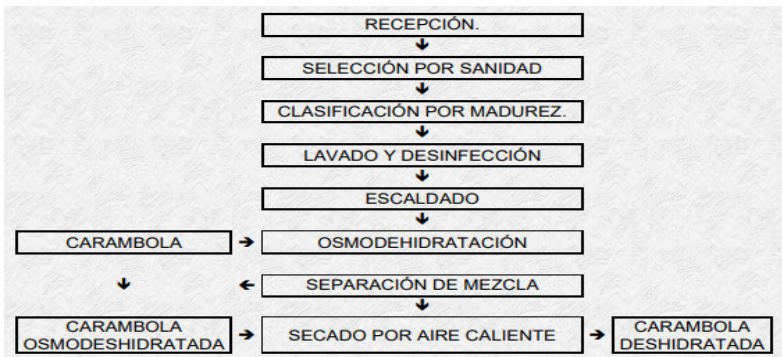
Escaldado: en agua.

Secado: se complementa la deshidratación por medio de aire caliente.

Empaque: en frascos de vidrio o envases plásticos con tapa. Puede presentarse en capacidades de 50 a 500 gramos.

Control de calidad

Almacenamiento: en un sitio fresco, no húmedo o refrigerado en un empaque que presente una barrera a la humedad del ambiente. Se debe almacenar preferiblemente no expuesto a la luz.



Fuente: Recuperado de <http://alimentproductos.blogspot.com/2010/10/obtencion-de-carambola-deshidratada-por.html>

5.6.2. PULPA DE CARAMBOLA

Recepción de la Fruta: la fruta cosechada en el día es recepcionada en la planta procesadora, pesada e inspeccionada en su calidad general, dónde las frutas muy dañadas son rechazadas.

Primer lavado: la fruta es sometida a lavado con agua fresca y limpia para eliminar impurezas.

Selección: la fruta es seleccionada, eliminando frutas dañadas, golpeadas y enfermas.

Segundo lavado: el segundo lavado consiste en el bañado con agua conteniendo hipoclorito de sodio al 4/1000 y posteriormente se procede a un segundo lavado con agua limpia hasta la eliminación de rastros del producto.

Escaldado: el escaldado se realiza en recipientes inox con agua a 98 ° C por medio minuto. Esta operación debe ser exacta para evitar cambios en el sabor de la pulpa.

Despulpado: el despulpado se realiza con una despulpadora mecánica.

Filtrado: luego del despulpado la pulpa pasa por una zaranda de 0,01 mm para seleccionar la pulpa gruesa. La pulpa gruesa puede ser utilizada para la elaboración de mermeladas.

Almacenado: la pulpa filtrada se almacena en refrigeración a menos 4 °C. En ausencia de este equipo puede agregarse un conservante, como benzoato de Sodio al 2/1000 y almacenarse en turriles colocados en ambiente fresco.



Fuente: Recuperado de <https://www.wong.pe/pulpa-de-carambola-agroselva-doy-pack-250-g-417506/p>

5.6.3. NECTAR

NECTAR CASERO

- Lavado de la fruta con agua limpia
- Despulpado y colado
- Mezcla de Ingredientes, donde la pulpa colada se mezcla con agua hervida y azúcar al gusto
- Refrigeración, el néctar casero se refrigera en equipos eléctricos o con hielo.

NÉCTAR INDUSTRIAL

El néctar obtenido en forma industrial, se inicia con la pulpa refinada:

Mezcla de Ingredientes: se mezcla pulpa refinada con pulpa de papaya y de éstos con agua hervida y azúcar, con una relación dependiendo del gusto de los consumidores.

Pasteurizado: la mezcla de néctar es pasado por un pasteurizador de placas.

Envasado: el néctar pasteurizado se envasa en botellas de vidrio, de volúmenes definidos por la estrategia de mercados.

Etiquetado y almacenado: las botellas son etiquetadas y almacenadas.



Fuente: Recuperado de <https://www.facebook.com/photo/?fbid=1969775589808678&set=a.1861781817274723>

5.6.4. MERMELADAS

Preparación de ingredientes: los ingredientes son pesados en balanzas apropiadas, en este caso se toma 70% de pulpa de carambola y 30% de pulpa de papaya, más un 100% de azúcar y 5% de jugo de limón como acidificante y 1% de pectina comercial.

Cocción: en una marmita inox se procede a la cocción de los ingredientes principales (pulpas de carambola y papaya), hasta llegar a hervir por unos 30 minutos, seguidamente se añade el jugo de limón y 1/3 parte de azúcar, se deja hervir nuevamente por 15 minutos, luego se añade la segunda 1/3 porción de azúcar, dejando nuevamente hervir por 15 minutos. Finalmente se agrega la última 1/3 porción de azúcar y la pectina y se deja cocer hasta agarrar punto, 65 ° brix.

Envasado: el producto en caliente se envasa en frascos de vidrio, se tapa y se colocan los frascos boca abajo, para asegurar una buena pasterización de la tapa.

Etiquetado y almacenado: los frascos son etiquetados y almacenados en lugar apropiado.



Fuente: Recuperado de <http://ecodely.com/mermeladas/9-mermelada-de-carambola.html>

5.6.5. JALEAS

Preparación de Ingredientes: los ingredientes son pesados en balanzas apropiadas, en este caso se toma 75% de pulpa de carambola y 25% de pulpa de papaya, más un 100% de azúcar y 3 % de jugo de limón como acidificante.

Cocción: en una marmita inox se procede a la cocción de los ingredientes principales (pulpas de carambola y papaya), hasta llegar a hervir por unos 30 minutos, seguidamente se añade el jugo de limón y 1/3 parte de azúcar, se deja hervir nuevamente por 15 minutos, luego se añade la segunda 1/3 porción de azúcar, dejando nuevamente hervir por 15 minutos. Finalmente se agrega la última 1/3 porción de azúcar y se deja cocer hasta agarrar punto, 65 ° brix.

Envasado: el producto en caliente se envasa en frascos de vidrio, se tapa y se colocan los frascos boca abajo, para asegurar una buena pasterización de la tapa.

Etiquetado y almacenado: los frascos son etiquetados y almacenados en lugar apropiado.



Fuente: Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/prefecturaaguayas/8182275962>

5.7. BENEFICIOS DE LA CARAMBOLA

- Esta fruta destaca por su aporte de potasio que es un mineral necesario para transmisión y la generación del impulso nervioso.
- La pulpa de la carambola posee fibra, como se sabe es un regulador para el metabolismo. Funciona como una laxante natural, indicado para las personas que sufren de estreñimiento.
- La carambola tiene un bajo aporte calórico al ser una fruta rica en agua ideal para incluirlas en dietas para reducir el peso.
- Por ser una fruta que se caracteriza por un bajo aporte de hidrato de carbono (azúcares), puede ser consumido por personas que padecen de diabetes.
- El contenido de vitamina C en la carambola ayuda a prevenir resfriados, y cualquier otro tipo de infección. La ciencia ha demostrado que gente en climas extremadamente árticos, como personal militar, esquiadores o investigadores, sienten una significativa baja en el riesgo – hasta un 50% - para desarrollar un resfriado cuando ingieren cantidades sanas de vitamina C.
- La vitamina C es llamada una vitamina esencial es porque el cuerpo la necesita para formar colágeno en los huesos, cartílagos, músculos, venas, además de que ayuda a la absorción de hierro. También, una de las consecuencias más notorias de la falta de vitamina C es el escorbuto.
- Una carambola promedio contiene alrededor de 30 calorías (menos que cualquier otra fruta tropical por porción), así que, con su alta cantidad de fibra, es una buena elección para cualquiera que quiera bajar de peso, prevenir constipación y mantener a su sistema funcionando bien.
- También ayuda a prevenir la absorción de colesterol LDL (“malo”) mientras protege al colon de sustancias tóxicas, adhiriéndose a químicos causantes de cáncer que puedan estar circulando. Los antioxidantes ofrecen sus propios beneficios, incluyendo la neutralización de radicales libres dañinos que pueden causar inflamación. Flavonoides como quercetina, y epicatequina y ácido gálico también ofrecen estos beneficios.
- Medicina tradicional folclórica de Brasil usó la carambola como diurético, como expectorante, y supresor de la tos. Las hojas y la fruta han sido usadas para parar el vómito; se pone en las sienes para aliviar el dolor de cabeza; como cataplasmas para aliviar la varicela y mantener al cuerpo libre de infestaciones de parásitos.
- Las semillas en polvo tienen por reputación un efecto sedante. Pacientes con diálisis o aquellos con síntoma de fracaso renal han desarrollado repetidamente síntomas neurológicos, y se les recomienda estrictamente evitar comer carambola.
- Consuma carambola en moderación porque contiene fructosa, que puede ser dañina a la salud si se consume en exceso.

MAJO



MAJO

6.1. NOMBRE CIENTÍFICO/COMÚN

Oenocarpus bataua (ungurahui), de nombre común majo o ch'ari en Bolivia, ungurahui o sacumama en Perú, batauá o patauá en Brasil, milpesos, patabá o seje en Colombia, chapil en Ecuador y palma seje en Venezuela (Balick 1992).

6.2. ORIGEN Y CULTIVO



Fuente: Marisol, T. Cruz, M. Pariona, W. Mostacedo, B. (2005) Plántulas de 60 Especies Forestales de Bolivia Guía Ilustrada

Es una planta sagrada para los indios amazónicos ya que es un gran alimento y una buena medicina, actuando especialmente como antituberculoso. Con los frutos se elabora la chicha, que es una bebida ritual; la decocción de la chicha hasta que se reduce a un poco de líquido es medicinal; los Quichuas de la Amazonía ecuatoriana la usan contra la disentería. La pulpa del fruto es muy nutritiva, y según señala Balick (1987) citado por Lescure (1992), “durante la época de fructificación de esta palmera, los indios americanos que la explotan, engordan (de tanto comerla) y son menos sensibles a las infecciones respiratorias”. Los indígenas de Brasil han utilizado la ceniza proveniente de la quema de las inflorescencias jóvenes como una fuente de sal según señala Forero citado por Pedersen y Baslev (1993).

La palmera majo (*Jessenia bataua*) es una imponente palmera de la pluviselva, que alcanza grandes alturas. Sus frutos se forman en racimos llamados botánicamente panículas, y cuelgan sobre el tronco liso, apenas por debajo del mechón de follaje (Balick 1987).

Esta palma se encuentra primordialmente en áreas húmedas. Medra en el calor y la humedad elevada, crece con igual facilidad en las tierras que se inundan estacionalmente o en las más elevadas. Esta capacidad de resistir la inundación sería ciertamente ventajosa si se llegase a cultivar. En la selva se encuentran grandes zonas cubiertas por densas poblaciones de estas palmeras.

Eslabón producción primaria: en el pasado la actividad de aprovechamiento del majo se realizaba mediante prácticas inadecuadas, para el acceso al fruto muchas veces se tumbaba o cortaba totalmente la planta afectando directamente a la sostenibilidad de la especie. Estas acciones nada recomendables han sido cambiadas paulatinamente a través de la sensibilización difundida por el proyecto en todas las acciones de organización, capacitación y socialización de prácticas de conservación del recurso del bosque en especial de los no maderables.

Actualmente las actividades de cosecha son realizadas exclusivamente por personas diestras, siendo la cosecha un arte, debido a la altura de las plantas que en promedio alcanzan los 10 metros, de tronco muy delgado. Los días lluviosos y con mucho viento no son adecuados para realizar la cosecha dado que se pueden presentar accidentes durante el acceso a la zona para la cosecha del fruto.

Manejo silvicultural: la limpieza y mantenimiento de las plantas y senderos, para ello se realiza una limpieza alrededor de la planta, para facilitar la cosecha, se cortan las lianas o bejucos, de tal forma que el aprovechamiento sea eficiente. Sin embargo, existe ausencia en el conocimiento de otras prácticas de manejo como el control de individuos o hijuelos, la propagación natural, las acciones de protección, el manejo de residuos de la cosecha, etc.

Cosecha: esta operación es realizada por personas con experiencia en trepar las palmeras del majo, esta acción se desenvuelve de manera tradicional empleando las siguientes herramientas: en algunos casos se emplea una cuerda en otras una trepadora, machetes para extraer el fruto, un mantel de yute (4 x 5 m aprox.) para extender en el suelo con el objetivo de que la fruta caiga sobre la tela, y bolsas de yute para transportar el majo.

Según la información recolectada, un día antes de la cosecha el productor se dirige a la zona de los majales y con el uso de una flecha lanza pequeñas piedras a los frutos, que se encuentran en lo alto. Si el fruto cae, quiere decir que está listo para la extracción, si no cae, entonces falta madurar. De esa manera, van marcando las palmeras que están cargadas con frutos maduros, y al día siguiente proceden a realizar la cosecha.

El tiempo que tarda una persona en subir, cortar y bajar es de 30 minutos por planta, dependiendo de la destreza de los cosechadores. En la zona no se encontraron grupos dedicados exclusivamente a la cosecha, debidamente capacitados y adiestrados para esta actividad, los cosechadores con mayor experiencia en el aprovechamiento de majo realizan la actividad en 3 minutos por planta donde en promedio una persona cosecha por día entre 60 a 100 kg de frutos (majo).

Trepado tradicional: Consiste en el uso de una trepadora, pero también emplean una manea sujeta a los pies, fabricada con bolsas desechadas o material local de tal forma que permita cosechar con agilidad a quienes son diestros, pero pone en riesgo la integridad de los cosechadores.

Corte del racimo: para la cosecha y corte del racimo, antes de trepar al árbol se usa el siguiente indicador: verifican que existan partes del racimo desprendidos de los primeros frutos, este indicador sugiere que la cosecha será exitosa, al llegar al racimo se corta con la ayuda de un machete, en algunos casos el racimo es amarrado y bajado sin lastimar los frutos, otros cortan el racimo y lo largan al suelo.

Desgranado del racimo: Esta operación es realizada sobre bolsas de yute y en muchas ocasiones el racimo es trasladado a la comunidad para ser desgranado en sus casas.

No hay criterios de selección de frutos, así mismo de empleo de carpas para el desgranado de manera más higiénica para evitar la contaminación cruzada.

- La cosecha de majo muchas veces no se desarrolla en la época adecuada del año
- El racimo no es cortado generalmente al fuste de la planta (no cortan el raquis)
- El descenso del racimo muchas veces es largado al suelo lo que genera daños en los frutos.
- La recepción del fruto se realiza con la ayuda de una bolsa que muchas veces no es exclusiva para la cosecha teniendo restos de otros productos o usos.

Herramientas y materiales: Las herramientas y materiales utilizados en la cosecha de frutos consta principalmente de: machete mediano bien afilado, bolsas de yute, cuerdas de material local. Es importante mencionar que existe bastante deficiencia en el buen equipamiento para el desarrollo de la cosecha, esto deriva en la inseguridad de los recolectores que en muchos casos prefieren tumbar el árbol antes de poner en riesgo su integridad, por lo que se debe trabajar arduamente en la formación especializada de grupos de cosechadores con el equipamiento adecuado para tal fin.

Acopio: debido a las características percederas de los frutos el acopio es transitorio y realizado en el lugar mismo de cosecha hasta juntar el volumen adecuado según la capacidad de cada recolector que en promedio es 1 bolsa, es decir, 3 arrobas y media (40,25 Kg); luego son inmediatamente transportados a los hogares en las comunidades donde se procesa tradicionalmente el fruto para la obtención de leche de majo.

En Bolivia, la sobreexplotación, las malas prácticas de cosecha y la pérdida de hábitat donde ocurre el majo, han llevado a que sea considerado como especie vulnerable, lo que implica que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre, debido a la marcada reducción en el tamaño de sus poblaciones y a una probabilidad estimada del 10% de extinguirse en 100 años (UICN 2001 cit. en Meneses & Beck 2005).

6.3. VARIEDADES

A lo largo de su distribución, el majo tiene una gran variación en características como la altura, la estructura y la calidad de sus frutos y, por lo tanto, también varían las prácticas de manejo tradicional y la potencialidad de aprovechamiento de estos “tipos” distintos de majo (Balick 1986, 1992). Por ejemplo, el Pueblo Leco, en la localidad de Irimo (La Paz) diferencia dos calidades de palmeras de majo, que se diferencian en el color del fruto maduro. Aquellas que producen morados tienen un aceite más fino y son más productivas en cuanto al peso y cantidad de frutos, que un segundo tipo de palma, cuyos frutos son morado blanquecino. Las palmas más nutritivas de fruto oscuro son preferidas para la elaboración de bebidas, pero las palmas menos productivas son más abundantes en el bosque (CI 2006).

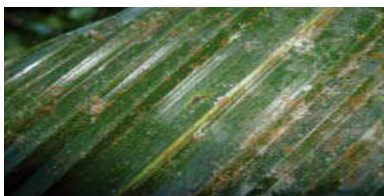
Gonzáles y Torres en el 2011, realizaron un estudio de 12 procedencias de ungurahui en la Amazonía Peruana. Se reportó que los frutos (oblongo o elipsoide) miden entre 2,76 a 3,93 cm de largo y 2,14 a 2,55 cm de diámetro; cada fruto pesa entre 8,40 a 15,37 g, la cáscara entre 1,21 a 2,78 g, la semilla de 5,79 a 10,18 g y la pulpa pesa de 1,33 a 2,71 g que representa entre el 21,32 a 25,21%.

Presenta epicarpio liso cubierto por una delgada capa cerosa, blanquecina y de color negro violáceo a la madurez; mesocarpo carnoso, oleaginoso, de aproximadamente de 0,5 a 1,5 mm de espesor; endocarpo duro, leñoso, cubierto por grandes fibras oscuras y endospermo ruminado.



Fuente: Miranda, J. (2008). Aprovechamiento Sostenible de la Palmera Majo

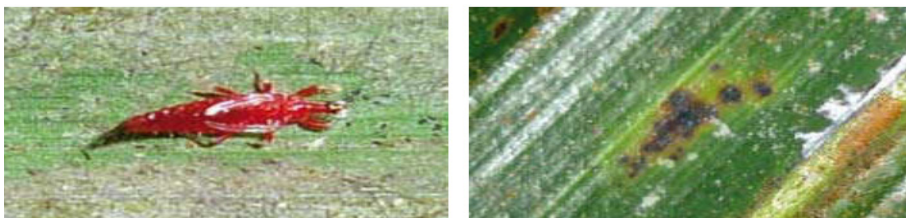
6.4. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES



Fuente: Coral, A. Torres, G. (2011). Manual de Producción de Plantones de Ungurahui

Retrachus sp. “arañita roja”: es un acaro de color rojo muy pequeño mide 0,15-0,17 mm de longitud. Este artrópodo se alimenta de las hojas ocasionando unas manchas de color anaranjado en las hojas el daño se reconoce por los abundantes puntos de color anaranjado en casi toda la hoja.

Thysanoptera; “trips”: es un trips de color rojo mide 2 a 3 mm de longitud en la parte final del abdomen es de color negro. Este insecto se alimenta de la savia de las hojas su picadura ocasiona manchas negras en las hojas, este insecto no es abundante.



Fuente: Coral, A. Torres, G. (2011). Manual de Producción de Plantones de Ungurahui

6.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA

La palmera unguurahui *Oenocarpus bataua* es visto como una alternativa al aceite de oliva, pues su perfil de ácidos grasos es muy similar (Clement et al.; Briceño & Navas, 2005). Según Díaz & Ávila (2002) es considerado como una fuente de proteína de muy alto valor, comparable con la carne o con la leche, la pulpa de la fruta es rica en lípidos, proteínas y vitaminas. La bebida preparada con la pulpa aplastada en agua y tamizada, tiene un alto valor nutritivo y energético. Asimismo, determinaciones de contenido de aceite en unguurahui en Iquitos (Perú), señalan 19,3% en el mesocarpo y 14,5% en el epicarpo (Flores, 1997).

Los resultados de análisis de pulpa de 12 procedencias de ungurahui de la Amazonía peruana reportan medias de humedad de 14,24 a 46,64%, cenizas 0,70 a 1,32%, proteína 0,41% a 3,09%, lípidos 23,94% a 41,55%. Estos resultados presentan medias similares a los encontrados por Quispe et al. (2009), donde el valor de grasa fue 21,77%, ceniza 1% y proteínas (3,12 %) y Reyes et al. (2009) que reportan 21,1 % de grasas, 0,8 % de cenizas y 2,8 % de proteína.

La pulpa de ungurahui presentó concentraciones de potasio entre 188,79 mg/100 g a 364,72 mg/100 g de pulpa, sodio 10,36 mg a 130,81 mg, calcio 27,58 mg a 68,56 mg, magnesio 7,08 mg a 34,27 mg, zinc 0,49 mg a 1,74 mg, Hierro 0,56 mg a 2,72 mg, manganeso 0,77 mg a 2,40 mg y cobre 0,32 mg a 0,62 mg.

Los minerales potasio y sodio se encuentran en cantidades suficientes para cubrir la dosis diaria recomendada, cuyas necesidades son iguales o superiores a 100 mg/día, mientras que el calcio y magnesio se encuentran por debajo de este valor. La pulpa de ungurahui contiene hierro en cantidades parecidas al de la carne (2 a 4 mg/100g de carne), el manganeso representa hasta 20% de la dosis requerida por día.

El manganeso, el cinc y cobre presentan concentraciones superiores al de la leche y huevos, las frutas y hortalizas que poseen alrededor de 0,5 mg cinc/100 g (Elorriaga, 2006; Coultate, 2007). Asimismo, la capacidad antioxidante de la pulpa de ungurahui, está supeditada a la cantidad de poli fenoles, cuanto mayor sea el valor de los poli fenoles totales mejor será la capacidad antioxidante de la muestra. Las muestras con menor al 50% de inhibición a concentración 30 mg/ml, tienen muy poco contenido de compuestos antioxidantes, es por esta razón que no se realiza la prueba de IC50 (mg/ml). Cuanto menor sea el IC50 (mg/ml), mejor será la capacidad antioxidante de la muestra.

El mesocarpo del fruto de majo contiene cerca de 7,4% de proteína. La calidad de esta proteína es superior o comparable a la mayoría de las fuentes utilizadas por el hombre para su alimentación. La proteína del majo puede ser comparada con la mejor proteína animal, y es considerablemente mejor que muchas de origen vegetal (40% mejor que la proteína de soya, Balick & Gershoff 1981). El contenido calórico de la leche de majo es similar al de la leche humana, al de la carne roja y superior al de la leche de soya por la mejor calidad de su proteína.

TABLA N° 15: Comparación de % de componentes nutritivos (lípidos, proteínas y carbohidratos) de la leche de majo y otras bebidas comunes en la alimentación humana.

	Leche de majo	Leche humana	Leche de vaca	Leche de soya
Lípidos	55.3	45.9	49.8	37.6
Proteínas	7.4	5.6	20.9	37.9
Carbohidratos	37.3	48.5	29.3	24.5

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de la publicación de Balick 1992, FAO-REDBIO 2005

TABLA N° 16: Análisis del fruto majo

Variable	Pulpa	Semilla
Humedad (%)	18,9	18,9
Extracto etéreo (%)	40,0	24,0
Cenizas (%)	1,2	2,0
Proteína (%)	0,02	0,01
Fibra Cruda (%)	42,5	36,9
Carbohidratos (%)	15,6	37,1

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de la publicación de Camilo et. Al, 2017 (Colombia)

6.6. USOS

CUADRO N° 25: Usos de la fruta majo

PULPA	HOJAS	CASCARA	TRONCO
• Refrescos	• Canastos	• Abono orgánico	• Leña
• Aceite	• Morrales		• Material de construcción
• Jugos	• Artesanías		• Arcos
• Helados	• Techos		• Flechas
• Dulces			
• Leche de majo			RAIZ
• Concentrado de majo			• Medicinal
• Cosméticos			
• Medicina			
• Tinte natural			
• Majo en polvo (lío-filizado)			

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos para la realización de esta investigación

6.6.1. LECHE DE MAJO ARTESANAL

- Echar 1 kilo de majo en una olla con tres litros de agua tibia
- Dejar hervir hasta que los frutos se abran
- Colar
- Sacar las semillas y la pulpa
- Luego, machacar en un mortero
- Mezclar lo que quedó de la fruta en una jarra con los 2 litros de agua sobrante.
- Colar
- Endulzar al gusto



Fuente: Foto tomada en la localidad de San Antonio, Municipio de Alto Beni

6.6.2. LECHE DE MAJO

La extracción del aceite de majo en la zona se la realiza en forma artesanal, este procedimiento lleva una previa separación de la pulpa y la cáscara de la almendra, para realizar una posterior maceración con la pulpa extraída, se llega a formar una emulsión de agua de la que se retira el aceite tras un proceso de evaporación a una temperatura de ebullición todo este proceso se explicará paso a paso.

Existen muchos aspectos para considerar y uno importante es el almacenado ya que los frutos fisiológicamente maduros de la palma de majo son perecibles con facilidad ya que después de 78 horas después de la cosecha los frutos como se indica en el estudio realizado por (González; et al. 2000) que indican que los frutos llegan a deteriorarse y principalmente a perder la humedad, lo que puede provocar que el aceite extraído se enrancie y pierda la calidad, se recomienda que el fruto cosechado se almacene un máximo de 2 días en lugares frescos. Pero tomando en cuenta la experiencia en la zona, el fruto debe ser procesado después de la maceración previa para lograr un producto rápido.



Separación de impurezas: luego de recolectado el fruto, se procedió a introducirlo en un recipiente lleno de agua y sea potable, esta agua sirve para separar impurezas, ya que estas impurezas comienzan a flotar por su menor peso así también los frutos que estuvieran en mal estado o secos. Este proceso se lo realiza para limpiar y escoger los frutos, es necesario dejar a los frutos durante una noche para que estos puedan y lleguen a ablandarse para luego separarlos, es necesario contar con recipientes grandes para poder procesar todo el fruto, que es perecedero.

El proceso que se observa demuestra la separación del fruto de las impurezas, y un macerado previo lo que también sirve para separar la pulpa de la pepa con mayor facilidad, para obtener una buena humedad del fruto a la hora de la obtención de la pulpa.



Maduración del fruto: después de separar las impurezas se procede a la maduración del fruto el cual se realiza introduciéndolo en agua tibia, tratando siempre de cubrirlo bien para mantener el calor, porque se necesita que el fruto madure durante tres días para tener un mejor resultado en la obtención del aceite, como no todos los frutos están

maduros en el momento de la recolección, este procedimiento ayuda tener la mayor cantidad de frutos maduros para procesarlos, en esta etapa también se va escogiendo los frutos que no maduraron totalmente, se puede encontrar frutos que todavía están verdes y perjudican a la calidad del aceite.



Separación de la pulpa: cuando se tiene el fruto ya maduro, se procede a separar la pulpa con ayuda de un mortero donde se le va aumentando bastante agua, al ir separando la pulpa de la almendra es necesario remover y golpear bien para poder obtener la mayor cantidad de la pulpa. Comentan que, si la persona que está realizando

esta separación de la pulpa se encuentra débil, se puede llegar a marear por el aroma que desprende la pulpa, por lo que indican que tiene mucho potencial nutricional para las personas en la zona.

Este proceso de separación de la pulpa requiere mucho trabajo manual por parte de la persona que extrae el aceite, aunque existen otros métodos mecánicos que también ayudan a esta separación, pero que son muy costosos para el uso de una sola persona por lo que se ve por conveniente realizarlo en asociación para obtener mejores resultados en la extracción de la pulpa, pero existen diferentes formas de extracción de aceite de (*Oenocarpus*) se muestran grandes diferencias entre el despulpado manual y el mecánico y con uso de solventes (González; et al, 2000), aunque usando este último dejaría de ser un producto ecológico, la forma más común de separación de la pulpa es con mortero.

La separación necesita de mucha energía para obtener la pulpa, esta separación del fruto es obtenida también a través de máquinas (Riberalta – Beni), donde se utiliza una prensa que optimiza la obtención de la pulpa de majo, ya que logran un proceso de despulpe de 150 kilos en aproximadamente 4 horas obteniendo una mayor cantidad de pulpa procesada lista para la obtención de otros sub-productos como, leche, helados y refrescos. Este proceso de obtención de pulpa por medios mecánicos, aumentan el costo final, así como la producción, ya que al día se pueden procesar mayor cantidad de frutos y obtener pulpa para el procesamiento posterior.



Tamizado de la pulpa: luego de obtener solo la pulpa es necesario realizar un tamizado de esta pulpa para separarla de la cáscara. En la Fotografía se observa la separación de restos grandes, los que quedaron del proceso de separación con mortero, luego a través de un tamiz (malla milimétrica), se obtiene ya un líquido lechoso el cual es el resultado, leche de majo que es consumida calentándola un

poco y añadiéndole azúcar para el sabor.

Este primer producto obtenido “leche de majo” es un producto consumido directamente después de un calentado, del cual también se obtienen helados y jugos, pero que también es perecedero.

6.6.3. ACEITE DE MAJO

Para la obtención del aceite se debe realizar la cocción del resultado de la filtración (“leche de majo”), por lo que es necesario hervir hasta conseguir una separación del aceite la cual se retira con un proceso de evaporación a una temperatura de ebullición.

Mientras comienza a hervir, es necesario aumentar pequeñas cantidades de agua mientras este va evaporándose para luego realizar la separación del aceite, junto al aceite se encuentra algo de espuma, por lo que es necesario separarlo hacia otro envase para calentarlo una vez más y obtener un aceite más puro.

El aceite es resultado del calentamiento del tamizado, así como lo indica Balick, (1987), el tamizado se lo realizaba con cestos y luego se colocaba en recipientes donde se hacía hervir el resultado, para que reduzca el contenido de agua y se vaya clarificando.

Luego de la evaporación se logra obtener el “aceite de majo”, a través de este proceso artesanal, el cual deja algunos residuos, por lo que es necesario el tamizar nuevamente

para obtener un producto más limpio, y el resultado de este proceso es la obtención de un aceite de un color amarillento, el cual puede llegar a durar hasta tres años bien envasado y en lugares donde no le llegue el sol directamente.

Este proceso de obtención de aceite es usado por los comunarios que aprovechan los frutos de la palmera, se confirma que este proceso de obtención de aceite es generalizado en toda la parte tropical de Sudamérica, que es donde crece la palmera, la obtención de la mayor cantidad de pulpa y por ende de aceite, necesita de un proceso más seguro (González; et al, 2000).



Fuente: Imágenes tomadas de la publicación “El Majo Alternativa de Biocomercio en Bolivia” de Miranda, J. Zenteno, F. Nina, H. Montaña F. (2008).

6.6.4. OBTENCIÓN Y USO DE RESIDUOS



Después de evaporada la totalidad del agua de la emulsión y separado el aceite, se llega a obtener lo que se llama “torta” o “borra” como residuo, se lo usa para alimento de complemento en gallinas, lo que dio buenos resultados según las personas que usan esta torta para la alimentación de animales.

La torta o borra, resultado de la obtención del aceite, contiene muchos nutrientes, por lo que es necesario secarlo para luego desmenuzarlo bien, ya que puede ser consumido también por personas, algunos la consumen tostándolas un poco para que tenga sabor o como una especie de harina.

6.6.5. COSMETICA

Debido a su alto contenido en ácido oleico, el aceite de *Oenocarpus bataua* Mart “ungurahui” presenta propiedades hidratantes, pudiendo ser empleado en el cuidado de la piel y cabellos. Puede ser empleado en la elaboración de jabones y cremas hidratantes. También puede emplearse en formulaciones de productos anticaspa y revitalizantes para el cabello.

6.6.6. ARTESANIAS

El tercer producto derivado de *Oenocarpus bataua*, incluye una gran diversidad de artesanías elaboradas en base a las semillas, las hojas y las raquillas de la palmera.

En los bosques de yungas de La Paz, las hojas son utilizadas para tejer mochilas que permiten cargar material pesado, como por ejemplo elementos de cacería. Las raquillas son uno de los elementos más importantes para la producción de artesanías, ya que, al secar, se convierten en un material resistente y duradero. Éstas se agrupan y se atan para generar productos comunes de uso local, como las cortinas y pisos, o para la venta en pequeños mercados locales, como la producción de implementos para uso doméstico como protector de calor para recipientes calientes, o personal.

Las artesanías de semillas son muy cotizadas en mercados nacionales y extranjeros (Cruz 2004, Lugo 2005, Bio-Bijoux 2008), vendiéndose en Europa, pulidas y perforadas para collares, a 45 Euros el Kg. (INDIAMAUES 2008). En los bosques de los andes orientales, las semillas limpias y secas se utilizan para la elaboración de collares, adornos para paredes o se combinan con otras especies y productos para elementos más elaborados (Araujo-Murakami & Zenteno 2006, Miranda).



Fuente: Imágenes tomadas de libro "El Majo Alternativa de Biocomercio en Bolivia" Miranda, J. Zenteno, F. Nina, H. Montaña F. (2008).

6.7. BENEFICIOS DEL MAJO

- La propiedad principal de esta especie es su contenido de aceite que presenta un alto valor alimenticio comparable en apariencia, calidad y composición de ácidos grasos al aceite de oliva.
- Los estudios de análisis-químico realizados sugieren que los valores de ácidos grasos no saturados (superiores al 75%) y ácidos grasos saturados (inferiores al 4%) del aceite de unguirahui, hacen de este aceite vegetal más saludable que el aceite de maíz y superior en calidad y valor energético al de oliva y soya.
- El aceite no se daña o enrancia fácilmente, en el ámbito cosmético beneficia la piel e hidrata el cabello.
- El fruto tiene un líquido cremoso que contiene un alto% de proteínas que podría reemplazar a la leche animal y ser muy útil para el crecimiento humano.
- El tallo es utilizado como poste (horcón) y las hojas como cubierta de construcción de viviendas provisionales y para la confección de cestos temporales.
- El aceite se utiliza en la medicina tradicional para aliviar la tos y la bronquitis.
- La pulpa da una sustancia parecida a la leche con contenido de calcio, incluso mejor que la leche, por lo cual está recomendado para los niños, personas de la tercera edad y mujeres en etapa de lactancia esto para prevenir enfermedades como la osteoporosis y es ideal para la calcificación de los huesos y dientes.

SACHA INCHI



SACHA INCHI

7.1. NOMBRE CIENTÍFICO/COMÚN

Plukenetia volubilis L., cuyo nombre común es conocida de acuerdo al idioma o lugar en que se desarrolla, con los siguientes nombres: Sacha Inchi, Maní del Inca, Maní del Monte, Maní Silvestre (español), Sacha Inchi (quechua); Amaeube, Amui (Huitoto); Sacha yachi, Yuchi (Cashibo) e Inca peanut (inglés) (CIED, 2008).

7.2. ORIGEN Y CULTIVO

Según Webster y Burch (1967) citado por Correa y Bernal (1992), esta especie crece en los bosques húmedos bajos, hasta 1.000 m.s.n.m en Antillas Lesser y el sur de Panamá, Perú, Bolivia y Brasil.

De acuerdo con Dcdson y Gentry (1978) citado por Correa y Bernal (1992), *Plukenetia volubilis* Lineo se distribuye desde las Antillas Lesser y México hasta Brasil y Bolivia. En el Ecuador en el río Palenque, provincia Los Ríos.

Dostert, N. et.al. (2009), señalan que el área de distribución de *Plukenetia volubilis* Linneo, oleaginosa nativa de la familia Euphorbiaceae, en estado silvestre se extiende desde las Antillas Menores, Surinam y el sector noroeste de la cuenca amazónica en Venezuela y Colombia hasta Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil.

Por su parte Valles (1993) citado por Juárez (2009), menciona que el Sacha Inchi está distribuida en el trópico latinoamericano desde el Sur de México, Indias occidentales, la Amazonia y el acre en Bolivia.

- a) **Hábito de crecimiento:** el Sacha Inchi es una planta trepadora (voluble), semileñosa, que alcanza la altura del tutor que la soporta (puede cubrir árboles de más de 40 m); es recomendable que los tutores no sobrepasen los 2 m de altura para propósitos productivos.



Por su parte Manco (2006), señala que el Sacha Inchi es de hábito trepador, semileñosa, perenne y de altura indeterminada. Mientras que Dorset et.al. (2009), señala que la *Plukenetia volubilis* L. es una planta trepadora, monoica, decidua.

- b) Tallo:** Juárez (2009), señala que el Sacha Inchi tiene un tallo voluble semileñoso y perenne de crecimiento indeterminado en estado silvestre. La altura es variable siendo de 2 m la ideal en condiciones de cultivo.



- c) Hojas:** Dorset et.al. (2009), señala que las hojas son opuestas y simples; la lámina foliar es oval-triangular, 6-13 cm de largo y 4-10 cm de ancho, con base truncada o cordada; el margen es crenado o finamente aserrado; en la cara adaxial se presenta una protuberancia glandular en el ápice del pecíolo.



Field Museum Of Natural al History-Botany y Valles (1990) citado por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (2009), señala que sus hojas son alternas, acorazonadas, puntiagudas de 10 a 12 cm de largo y de 8 a 10 cm de ancho, con

peciolos de 2-6 cm de largo. Las nervaduras nacen en la base de la hoja, orientándose la nervadura central hacia el ápice. Por lo general los bordes son dentados y en la base de la hoja, mayormente justo al inicio del pedúnculo, muchas presentan una estipula.

Manco (2003) citado por el CIED (2008), señala que sus hojas son alternas acorazonadas, de color verde oscuro, oval - elípticas, aseruladas y pinnitinerias, de 9 – 16 cm de largo y 6 – 10 cm ancho. El ápice es puntiagudo y la base es plana o semi-arriñonada.

- d) Flores:** Dorset et.al. (2009), señala que la inflorescencia es racemosa, alargada, monoica (bisexual), y de 5—18 cm de largo; las flores pistiladas se encuentran solitarias en los nudos basales, la columna estilar es parcial o totalmente connada, 15—30 mm de largo, flores masculinas subglobosas, numerosas, agrupadas en los nudos distales; estambres 16—30, con filamentos conspicuos, cónicos, 0,5 mm de largo.

Juárez (2009), afirma que el Sacha Inchi tiene flores hermafroditas, monoicas; las flores masculinas son pequeñas, blanquecinas y dispuestas en racimos. En la base del racimo y lateralmente se encuentra una sola flor Femenina; otros indican hasta dos a tres flores femeninas.

- e) Fruto:** Fide Webster y Burch (1951) citado por Correa y Bernal (1992), señala que el fruto del Sacha Inchi es una cápsula, de 3.5 a 4.5 cm. de diámetro, con 4 lóbulos, obladas, 2 cm de alto, 3.5 cm de ancho, aristados (tetralobulados) dentro de los cuales se encuentran 4 semillas lenticulares con márgenes tenues, reticulado- venenosas, pardusco-oscuro-moteado, 15-17 mm de ancho.



Los frutos del Sacha Inchi son cápsulas de 3 a 5 cm de diámetro, dehiscentes de color verde y cuando maduran se ponen de un color marrón negruzco. Usualmente están formados por cuatro cápsulas, algunos frutos presentan de cinco, a siete cápsulas (Arévalo, 1999).

Juárez (2009), señala que el fruto de *Plukenetia volubilis* L son capsulas dehiscentes y generalmente formado por cuatro capsulas; algunos ecotipos presentan hasta cinco a siete capsulas



Semillas: dentro de las cápsulas se encuentran las semillas de color marrón oscuro, con nervaduras notorias, ovals de 1,5 a 2 cm de diámetro, por 7 a 8 mm de espesor y de 0,8 a 1,4 g de peso, ligeramente abultadas en el centro y aplastadas hacia los bordes, con un hileum bien diferenciado.

Al abrir las semillas se encuentran los cotiledones a manera de almendras y cubiertos de una película blanquecina que es la materia prima para la extracción del aceite. En condiciones de medio ambiente y al aire libre, la semilla se conserva por más de un año.

Según Hazen & Stowessans y Duclos (1980) citado por IIAP (2009) la semilla de Sacha Inchi, presenta las siguientes características:

- Cáscara 33,00%
- Almendra 67,00%
- Proteína 28,52% (almendra)
- Aceite 54,80%
- Humedad 6,37%
- Ceniza 2,10%
- Fibra 2,60%
- Carbohidratos 17,70%
- Ácidos grasos saturados 7,70%
- Ácidos grasos insaturados 91,60%
- Energía (Kal/100) 555,70
- Vitamina E mg 5,41



Fuente: Imágenes tomadas del libro “Evaluación de dos Ecotipos de Sacha Inchi en Etapa de Viveros en La Paz – Bolivia” de Villca, D. (2012).

- f) Propagación del cultivo:** Dorset (2009), señala que las semillas son el principal medio de propagación del Sacha Inchi, aunque el injerto puede ser una de las posibilidades para solucionar los principales problemas fitosanitarios. La utilización de semillas de buena calidad y con alto porcentaje de germinación es de suma importancia para lograr resultados satisfactorios.

Arévalo (1999), señala que el “Sacha Inchi”, planta nativa de la región amazónica, se propaga comúnmente por semilla, aunque también se puede realizar la propagación asexual o por estacas.

En dicho ensayo se utilizaron diferentes tipos de estacas: estaca apical, estaca media y estaca basal, con un testigo de semilla botánica. La estaca basal, resultó ser el mejor material de propagación, pues tuvo un mejor rendimiento, aunque no se llegó a realizar el trasplante. Este tipo de propagación asexual, no se recomienda por su escasa efectividad.

- g) Post cosecha:** es un cultivo anual, inicia su fructificación a los 5 meses después de la siembra. Es permanente, rendimientos promedios alrededor de 800 Kg/ha en sistemas diversificados (maíz, algodón, frijol) y 2.000 a 4.000 kg/ha en sistemas de espaldera (como el de Tingo de Ponaza).

Se cosecha las cápsulas enteras a mano. Se secan al sol (por ser dehiscentes) se desgranar rápidamente. Las nueces tienen que estar bien secas y sin roturas o daños para la venta. Luego de secado se almacenan en lugares ventilados.

7.3. VARIEDADES

Algunas de las variedades son:

- Sacha Maní INCA-1: Altura media de la planta: 210 cm Adaptación: 100-1500 m.s.n.m. Se desarrolla en suelos francos y franco-arenosos. Semilla para siembra por hectárea: 4 Kg. Distancia y densidad de siembra: 2 m * 3 m = 1666 plantas/hectárea. Ciclo de cultivo: Perenne Precocidad: 3 meses a florescencia, alcanza etapa de productividad óptima a los 12 meses después de la siembra. Porcentaje de aceite contenido en la semilla: 47% Producción: 2 toneladas /ha / año. El número de granos contenido en un kilo de semilla es de aproximadamente 1250, con una germinación promedio de 67%. Precio: El costo de un kilo de semilla seleccionada es de \$78.000.
 - Sacha Maní CATIO-2: Altura media de la planta: 245 cm Adaptación: 100-1500 m.s.n.m. Se desarrolla en suelos francos y franco-arenosos. Semilla para siembra por hectárea: 7 Kg. Distancia y densidad de siembra: 2 m * 3 m = 1666 plantas/hectárea. Ciclo de cultivo: Perenne Precocidad: 3 meses a florescencia, alcanza etapa de productividad óptima a los 11 meses después de la siembra. Porcentaje de aceite contenido en la semilla: 42% Producción: 2 toneladas /ha /año. El número de granos contenido en un kilo de semilla es de aproximadamente 787, con una germinación promedio de 63%. Precio: El costo de un kilo de semilla seleccionada es de \$78.000.
 - Sacha Maní NUKAK-3: Altura media de la planta: 180 cm Adaptación: 100-1500 m.s.n.m. Se desarrolla en suelos francos y franco-arenosos. Semilla para siembra por hectárea: 4 Kg. Distancia y densidad de siembra: 2 m * 3 m = 1666 plantas/hectárea Ciclo de cultivo: Perenne Precocidad: 5 meses a florescencia, alcanza etapa de productividad óptima a los 12 meses después de la siembra. Porcentaje de aceite contenido en la semilla: 44% Producción: 2 toneladas /ha / año. El número de granos contenido en un kilo de semilla es de aproximadamente 1400, con una germinación promedio de 63%. Precio: El costo de un kilo de semilla seleccionada es de \$78.000.
-
- Pinto recodo
 - Tambo yaguas
 - Muyuy
 - Rio putumayo
 - Cumbaza

7.4. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

ENFERMEDAD	SÍNTOMAS	MANEJO
Putridión de raíces	Los síntomas principales se observan en los tejidos internos ya que se expresa en una coloración oscura en las raíces generando como resultado que no haya circulación de agua y no se dé una buena absorción de nutrientes, produciendo un marchitamiento en la parte aérea de la planta y que posteriormente genere la muerte (Perúbiodiverso, 2009).	Para prevenir la enfermedad, es esencial evitar el exceso de humedad y la falta de aireación utilizando un terreno con buen drenaje y realizando prácticas agrícolas adecuadas como la buena preparación del terreno con el objetivo de evitar encharcamientos o deficiencia extrema de agua (Miller & Burke, 1980).
Agallas del tallo	Las ramas o tallos afectados a partir de esta tumoración mueren. En el campo se observan plantas parcialmente secas y de presentarse en el tallo principal, toda la planta muere.	El manejo de esta enfermedad consiste en la detección temprana de las agallas o tumores y su eliminación inmediata mediante una poda de la rama afectada. La agalla debe ser quemada o enterrar inmediatamente, a fin de evitar el aumento de la enfermedad. No se debe desplazar material de propagación afectado (estacas y semillas) hacia campos libres de la enfermedad (Perúbiodiverso, 2009).
Manchas foliares	La sintomatología se observa en las hojas con manchas que redondas, más o menos regulares de coloración pardo oscuro brillantes. El borde se presenta de coloración café rojizo y el centro presenta coloración grisácea a plomizo, a medida que pasa el tiempo esto pueden volverse ligeramente angulares y aumentar su tamaño un poco más. (Cazón & Anzoategui, 2012).	Realizar un buen control utilizando manejo preventivo con la implementación de productos (Cazón & Anzoategui, 2012).
El manchado del fruto o antracnosis	Esta enfermedad produce la baja de la calidad del fruto y la pérdida en la producción de la semilla. Esta enfermedad es común en muchos cultivos de importancia económica, principalmente en zonas tropicales, subtropicales y templadas.	El mayor control para el esta enfermedad se basa a partir de los productos químicos (Martínez, et al., 2007).
Nematodos	Si la planta está infectada puede observarse un desarrollo deficiente y una menor cantidad y menor tamaño de hojas, color verde pálido o clorosis. Las inflorescencias y frutos no se forman o se atrofian y son de baja calidad (Franco, 1986). Forman quistes que se desprenden fácilmente de las raíces. Cada uno contiene y provee desde unos pocos hasta 600 huevos. Cada huevo está protegido, además, por su propia cascara, y alcanza a permanecer viable por 20 años o más. Los huevos emergen cuando son estimulados por los exudados de las raíces.	Para evitar nematodos es necesario eliminar todo material infectado, fumigar el suelo o realizar el proceso de solarización del suelo. La rotación de cultivos es una práctica cultural usada con el objetivo de evitar hospederos de este problema; implementar arado profundo, discado y desyerbe (Roman & Acosta, 1984; Gauna, 2011).

PLAGAS	TIPO DE PLAGA	GENERALIDADES
Plagas del fruto	lepidóptero	Se han reportado en Colombia, específicamente en Caquetá cuya larva ataca al fruto verde en toda su fase de desarrollo, desde estadios tempranos hasta el final de su crecimiento. Esta larva se introduce dentro del fruto causando su pudrición parcial o total generando daño en la semilla. Aunque la plaga ataque los frutos una de las ventajas que presenta el sacha inchi es que no va a afectar el proceso de floración y fructificación y por lo tanto solo se pierde una pequeña parte de la cosecha (Gómez, 2004).
Comedores de hojas	hormigas del genero Acromyrmex y Atta	Son considerados una de las mayores plagas en los cultivos en áreas donde la actividad de sus nidos coincide con plantaciones agrícolas o de jardines. Pueden causar mucho daño en poco tiempo, consumiendo todas las plántulas de un semillero. Cuando prefieren una planta, arbusto o árbol, pueden dejarla sin hojas en una noche (Sánchez, 2005; Colbio, 2013).
	lepidóptero del genero <i>Nessae</i> (<i>N. hewitsoni</i>)	Los huevos son depositados en las hojas y allí se desarrolla su metamorfosis. El daño de este lepidóptero es muy pequeño (Gómez, 2004).

7.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El Sacha inchi es una de las fuentes vegetales más grandes de Omega, un ácido graso esencial para la vida del ser humano. Contiene Omega 3 (48%), Omega 6 (36%), Omega 9 (9%), proteínas (33%) y antioxidantes (50%). Su consumo le da energía al cerebro, limpia el torrente sanguíneo, y lleva los nutrientes a las células.

Ácidos Grasos del grupo Omega. (El grupo Omega, son ácidos grasos que nuestro organismo no puede producir, pero que resultan indispensables para nuestra salud)

Especificaciones del Aceite	
Acido Palmíco :	4.40 %
Acido Esteárico :	3.20 %
Acido Oleico :	9.60 %
Acido Linoleico :	36.80 %
Acido Linolénico :	45.10 %

Fuente: Elaborado a partir de los datos tomados de www.siicex.gob.pe (Perú)

La composición proximal de la almendra de sacha inchi (b.h.). Se observa un alto contenido en proteína (35,01 %) y grasa (40,82 %). Ruiz, et al10 reportaron contenidos de proteína de 29,6 % y grasa 49,0 %, utilizando almendras de la misma especie; *Plukenetia volubilis* Linneo, procedentes de la provincia San Martín, Perú. Las diferencias observadas pueden deberse a factores de cultivo tales como, fertilización, tipo de riego, entre otros.

TABLA N° 17: Composición de almendras de sachá inchi

Análisis	% (b.h.)
Humedad	7,62
Proteína	35,01
Grasa	40,82
Fibra	3,08
Ceniza	2,74
Carbohidratos	10,73

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de la Revista de la Sociedad Química del Perú

Es una planta prometedora con excelentes posibilidades para su industrialización por su alto potencia de rendimientos, contenidos de proteínas (hasta 29%), aminoácidos, ácidos grasos esenciales hasta 54 % (ácidos linolénico, linoleico y oleico, conocidos como Omega 3, 6, y 9, respectivamente) y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles). En el Perú actualmente existe una colección de 50 eco tipos de sachá Inchi.

TABLA N° 18: Información Nutricional por 100 gr. de aceite de Sachá inchi

Colesterol	0
Vitamina A	681 ug.
Vitamina E	17 mg.
Energía (Kal/100)	555.7
Ácidos Grasos	%
Palmítico	3.80
Esteárico	2.50
Oleico	8.30
Linoleico	36.00
Linolénico	48.00
Total Saturados	6.30
Total Insaturados	92.00

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de la Revista de la Sociedad Química del Perú

Agroindustrias amazónicas (2006) citado por Juárez (2007), afirma que el aceite de Sachá Inchi tiene alto contenido en ácidos grasos esenciales omega 3 (48,60%), omega 6 (36,80%) y Omega 9 (8,28 %) antioxidantes vitamina A y alfa-tocoferol vitamina E, muy rica en aminoácidos esenciales y no esenciales, en cantidades suficientes para la salud y su digestibilidad es muy alta (más del 96%).

Hughes (2006) citado por Juárez (2007), menciona que el aceite de Sachá Inchi tiene un color Amarillo claro brillante y tiene una consistencia viscosa. Aproximadamente 52% de la semilla contiene aceite, el cual más de 90% es insaturado. La composición de ácidos grasos del Sachá Inchi puede ser visto en la siguiente tabla.

TABLA N° 19: Composición de los principales ácidos grasos del aceite de Sacha Inchi (FAO)

ACIDO GRASO	%
Ácido Palmítico	4.00 (+-1%)
Ácido Esteárico	2.50 (+-1%)
Ácido Oleico (Omega 9)	9.00 (+-2%)
Ácido Linoleico (Omega 6)	34.00 (+-2%)
Ácido Linolénico (Omega 3)	50.00 (+-3.50)
Otros	<1.5%

Fuente: elaborado con base en datos obtenidos de la FAO citado por Juárez, 2007.

Las características nutritivas de la semilla de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) se caracteriza principalmente por su alto contenido de proteína ya que este nivel oscila entre 25 y 27%, siendo los aminoácidos esenciales más representativos la isoleucina (50 mg/g), leucina (79 mg/g), lisina (72 mg/g), tirosina (58 mg/g), treonina (57 mg/g), valina (62 mg/g), metionina mas cisteína (57 mg/g) y finalanina mas tirosina (67 mg/g) (Gutiérrez et al., 2011; Sathe et al., 2002; citado por Ramos, 2014).

La calidad del aceite se debe a su alto nivel ácidos grasos insaturados ya que puede llegar hasta el 93,6% entre los cuales el promedio de estos ácidos grasos se divide en alfa linoleico (omega 3) con un 48,60 %, el linoleico (omega 6) con un 36,80% y el oleico (omega 9), 8,28%.

TABLA N° 20: Composición de la semilla de sachá inchi

Composición	Valores porcentuales
Cáscara	33
Almendra	67
Proteína (almendra)	28,52
Aceite	54,8
Humedad	6,37
Ceniza	2,1
Fibra	2,6
Carbohidratos	17,7
Ácidos grasos saturados	7,7
Ácidos grasos insaturados	91,6
Energía (Kcal/100)	555,7
Vitamina E mg	5,41

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de Hazen & Sidewessand, 1980. (Colombia)

Al observar el alto nivel de ácidos grasos insaturados, según Gómez & Ríos (2007), compararon la semilla de sachá anchi con otras semillas oleaginosas para así comparar la calidad que presenta este tipo de semilla.

TABLA N° 21: Contenido de proteínas y ácidos grasos en sachá inchi y otras oleaginosas

NUTRIENTES [%]	SEMILLAS DE OLEAGINOSAS						
	SACHA INCHI	SOYA	MANÍ	ALGODÓN	GIRASOL	OLIVA	PALMA
Proteínas	29	28	23	32,9	24	1,6	0
SATURADOS							
Mirístico	1,24	0	0	0	0	0	0
Palmitico	4,5	10,5	12	18,7	7,5	13	45
Estearico	3,2	3,2	2,2	2,4	5,3	3	4
INSATURADOS							
Oleico	9,6	22,3	41,3	18,7	29,3	71	40
Linoleico	36,99	54,5	36,8	57,5	57,9	10	10
Linoléico	42,2	8,3	0	0,5	0	1	0
RESUMEN							
SATURADOS	8,94	13,7	14,2	21,1	12,8	16	49
INSATURADOS	88,79	85,1	79,5	77,3	87,2	82	50

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de Manco, 2003. (Colombia)

Las semillas de sachá inchi contienen principalmente grasas y proteínas, y en menor proporción carbohidratos, vitaminas, esteróles y minerales, entre otros. Las proporciones en que se encuentran estos componentes difieren según el origen de la semilla, el momento de cosecha y la metodología de extracción y análisis, entre otros.

La primera mención científica del Inca Inchi (Sachá Inchi) fue hecha en 1980 a consecuencia de los análisis de contenido graso y proteico realizados por la Universidad de Cornell en USA, los que demostraron que las semillas del Inca Inchi, tienen alto contenido de proteínas (33%) y aceite (49%), seleccionando variedades hasta con 54% de aceite, la proteína presenta un importante contenido de aminoácidos esenciales y no esenciales, es rico en vitaminas A y E, en cantidades suficientes para la salud humana, contiene 562 calorías y su Índice de Yodo es alto; 192. La semilla de Inca Inchi supera en mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y en menor porcentaje de grasas saturadas, a todas las semillas oleaginosas utilizadas en el mundo, para la producción de aceites para consumo humano y en calidad de proteína para la producción de harinas proteicas.

SEMILLAS NUTRIENTES	SACHA INCHI	SOYA	MAÍZ	MANÍ	GIRASOL	ALGODÓN	PALMA	OLIVA
Proteínas	29	28	-	23	24	32,9	-	-
Aceite total	54	19	-	45	48	16	-	-
Palmitico saturado	3,85	10,5	11	12	7,5	18,4	45	13
Estearico saturado	2,54	3,2	2	2,2	5,3	2,4	4	3
Oleico Monoinsaturado	8,28	22,3	28	43,3	29,3	18,7	40	71
Polisaturados	-	-	-	-	-	-	-	-
Linoleico Omega 6	36,8	54,5	58	36,8	57,9	57,5	10	10
Linoleico Omega 3	48,61	8,3	1	0	0	0,5	0	1

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de HAZEN & STOWESAND, 1980

7.6. USOS

CUADRO N° 26: Usos de la fruta sacha inchi

PULPA	ALMENDRA
• Aceite comestible	• Almendra tostada
• Bebida	
• Cosméticos	
• Nutracéuticos	
• Medicina.	
• Champú	
• Acondicionadores	
• Jabón	
• Harina	

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de la recopilación bibliográfica para esta investigación

7.6.1. BEBIDA NUTRITIVA

Etapas para la obtención de la bebida nutritiva de sacha inchi son:

- **Acondicionamiento y pre-tostado de las semillas:** el acondicionamiento consistió en separar impurezas, polvo y arena provenientes de la zona de recolección. Seguidamente, se hizo un oreado por 24 h a temperatura ambiente. Durante el pre-tostado, 250 g de semillas de sacha inchi fueron colocadas en un perol de aluminio, a temperatura de 60 y 80 °C por tiempos de 4,5 y 6 min.
- **Descascarado:** las almendras se separan de la cáscara en forma manual aplicando un golpe suave. Además, fueron retiradas las semillas con daño físico (con vanos, hongos o apollilladas).

- **Molienda húmeda:** esta operación se llevó a cabo con la finalidad de desintegrar la almendra. Para ello se usó una licuadora semi-industrial. La almendra fue licuada con agua durante 15 min., formándose una suspensión lechosa y homogénea. Se evalúa la relación almendra: agua (p/v) (1:3; 1:4; 1:5) (g/mL), cuantificando las propiedades físico-químicas (sólidos totales, densidad, viscosidad aparente y acidez titulable).
- **Tamizado y pasteurizado:** se separó el residuo insoluble (torta) del extracto hidrosoluble (bebida nutritiva), usando tamiz malla N° 40 y luego se pasteuriza a 75°C por 15 min.
- **Estabilizado y envasado:** para la estabilización de la bebida nutritiva se usó 2% de goma xantana (Keltrol F), envasado en caliente en botellas de plástico limpias y esterilizadas. El sellado se realizó de forma manual utilizando coronador para tapas tipo rosca. Las botellas se llenaron con aproximadamente 1 L de la bebida nutritiva de sachá inchi.

7.6.2. EXTRACCIÓN DE ACEITE POR PRENSADO

El procedimiento usual de extraer aceite comienza con una selección de forma manual, tomando las almendras en buen estado. La trituración se realiza haciendo uso de un molino de discos "Corona". Posterior a la trituración viene un proceso de tamizado que usualmente se utilizan tamices con tamaños de partícula de 2, 4 y 6 mm. El prensado se realiza con una prensa hidráulica acoplado a un manómetro de presión que oscila entre los 160 y 200 bar; con un tiempo de extracción de 15 minutos. El aceite crudo de sachá inchi obtenido con partículas finas en suspensión se somete a un filtrado utilizando una bomba de vacío y de esa manera se logra obtener un aceite puro y limpio (Sihuayro, 2013).

Para obtener aceite puro y limpio es necesario el proceso de purificación ya que garantiza la calidad del aceite y mayor tiempo de almacenamiento. Si no se realiza esta purificación de manera correcta las partículas de las semillas que quedan en el aceite, contienen enzimas, y también microorganismos que pueden metabolizar el aceite para formar productos de degradación que afecten especialmente la calidad. El contenido final tanto sólido como líquido durante la extracción del aceite va a depender de los ajustes de la prensa, la velocidad del eje del tornillo giratorio, el tamaño de la salida de la torta, la temperatura durante el prensado y la humedad de la semilla.

Este tipo de purificación tiene como objetivo la separación del aceite (fase líquida) y las partículas de semilla (fase sólida). En general la purificación se hace a través de dos métodos diferentes, la sedimentación y la filtración, y estos métodos van a estar en función del rendimiento de la planta. Existe un tercer método, la centrifugación del aceite crudo, que no está muy generalizado (Matthäus, 2012).

La torta proteica separada en la prensa después de la extracción del aceite, en el caso de Sachá inchi, puede ser utilizada en productos que comúnmente se preparan con la torta de soja: leche, queso, carne vegetal y harina texturizada, que pueden ser empleados en la elaboración de pan, sopas, pastas, fideos, galletas y alimentos para niños (IIAP, 2009).



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de la Guía para la elaboración de un Dossier Novel Food. Aceite Sacha Inchi, Peru Biolnova. (2016).

7.6.3. EXTRACCIÓN DE ACEITE POR DISOLVENTES

Este proceso está recomendado si es necesario reducir el contenido de aceite en la materia prima a menos de un 2%. Esto significa que el objetivo de la extracción con disolventes es eliminar el aceite de la semilla oleaginosa tanto como sea posible. La elección del tipo de disolvente se basa en la solubilidad del aceite en el disolvente seleccionado, así como en el costo y la seguridad. Las fracciones de hidrocarburos parafínicos como pentano (punto de ebullición 31-36°C), hexano (punto de ebullición 63-68°C), heptano (punto de ebullición 90-98°C) y octano (punto de ebullición 101- 128°C) puede ser utilizadas como disolventes para la extracción de aceites.

En la mayoría de los casos, el hexano se usa como disolvente porque es barato, tiene buena solubilidad en aceite a temperatura relativamente baja, tiene una temperatura de ebullición apropiada, no es corrosivo al metal, no reacciona químicamente con el aceite, es estable bajo las condiciones del proceso, y no es miscible con agua, lo que facilita la separación del agua de las semillas, y sin deterioro del aceite crudo (Matthäus, 2012).

Sin embargo, este disolvente tiene algunas desventajas con respecto a su peligro potencial ya que es altamente inflamable y explosivo.

Los disolventes utilizados para la extracción de aceites deberán cumplir, junto con las especificaciones para cada uno de ellos, una serie de condiciones generales, tales como que sean productos de características químicas definidas, en las que no exista la posibilidad de que contengan impurezas que puedan producir una acción nociva sobre el organismo o residuos que puedan quedar retenidos en el aceite.

7.6.4. CLASIFICACIÓN DEL ACEITE OBTENIDO

- Aceite extra virgen, que se obtiene con el primer prensado en frío, con una acidez inferior al 1 %.
- Aceite virgen, que se obtiene con el segundo prensado, con acidez inferior al 2 %.
- Aceite puro, que se obtiene por extracción con solvente, con acidez inferior al 2 %.
- Aceite insaturado, cuando se han eliminado los ácidos grasos saturados y ofrece mayor concentración y contenido de ácidos grasos insaturados.
- Aceite polisaturado, cuando se han eliminado los ácidos grasos saturados y monoinsaturados, ofrece mayor concentración y contenido de ácidos grasos polisaturados.

7.7. BENEFICIOS DEL SACHA INCHI

Nutri Omega (2011), Maravi (2009) y Paitan (sf), señalan que el consumo de Sacha Inchi es de mucha importancia por el aceite Omega 3 que ayuda en la salud y alimentación debido a que:

- Previene y mantiene la salud
- Controla y reduce el colesterol en la sangre
- Fundamental en la formación del tejido ocular
- Esencial en la formación de la estructura de las membranas celulares, más de la mitad del cerebro contiene Omega 3.
- Contribuye a mantener el equilibrio del metabolismo
- Es ideal para mejorar la dieta alimenticia de los niños, jóvenes y adultos; recuperación de enfermos, especial en la dieta de la tercera edad.
- Fortalece el corazón y previene alteraciones cardiovasculares.
- Fortalece las funciones cerebrales, recomendable para fetos, niños, mujeres embarazadas, jóvenes, adultos y ancianos.
- Contiene antioxidantes que ayudan a mantener la piel sana.
- Posee propiedades antiinflamatorias en articulaciones, previene la artritis
- Refuerza el sistema inmunológico
- Contribuye a regular la presión arterial
- Disminuye el metabolismo de la glucosa en la diabetes
- Prevención de la arritmia y muerte súbita
- Previene la artritis reumatoide
- Combate la colitis ulcerosa
- Combate eczemas, psoriasis y acné

- Efectos anticancerígenos (colon, mama, próstata, pulmón leucemia, melanomas y reduce riesgos de metástasis.)
- Mejora la agilidad mental y Previene el Alzheimer.
- Disminuye efectos de estrés y depresión.
- Corrige el estreñimiento.
- Alivia síntomas de menopausia.
- Previene y reduce la hiperactividad en los niños.
- Mejora la concentración (ideal para estudiantes).
- Contrarresta el envejecimiento e inflamación de los pulmones.
- Ayuda a inhibir la formación de grasas en el hígado y limita la producción de sustancias proinflamatorias.
- Disminuye el riesgo de desarrollar hipertensión al embarazo.
- Esencial para el desarrollo neurológico del feto.
- Mejora el desarrollo psicomotor de los recién nacidos.
- Por sus propiedades se le considera un muy buen sustituto del aceite de linaza y del aceite de pescado (tiene 17 veces más omega-3 que el salmón). En proteína sustituye a la soya, el huevo y los lácteos y está en la creciente categoría de los nutraceuticos, es decir, los productos medicinales fabricados con ingredientes naturales.
- En cuanto al uso cosmético, el aceite de sacha inchi sirve para cuidar la piel como antioxidante y la deja lisa y suave (sin grasa). Funciona muy bien como hidratante. También se usa en cantidades moderadas para lavado y tratamientos para el cabello.

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS



CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

8.1. ENTEROBACTERIAS



Las enterobacterias son un grupo de bacterias o microorganismos, entre las que podemos encontrar numerosas especies simbiotas no perjudiciales, pero también muchas patógenas, como la conocida Salmonella o la Escherichia coli. La presencia de estas bacterias no solo se limita al mundo animal, sino que también podemos encontrarlas en la vegetación o en el agua.

Este tipo de microorganismos proliferan en cualquier tipo de alimento, especialmente en los frescos como carnes, leche o huevos. La causa principal de la aparición de enterobacterias en alimentos suele ser por:

- Falta de higiene personal
- Ruptura de la cadena de frío
- Inadecuada preparación
- Manipulación de alimentos con las manos contaminadas
- Contaminación cruzada de los alimentos (Por la cual se pueden transmitir microorganismos de un producto a otro mediante utensilios de cocina en su mayoría)

El recuento total de Enterobacterias se utiliza como **indicador de contaminación fecal**, y como uno de los indicadores de Buenas Prácticas de Fabricación. Este grupo de bacterias se utiliza como indicador de la calidad microbiológica de alimentos elaborados, y recuentos elevados muestran una elaboración inadecuada o una contaminación posterior, o ambas cosas a la vez, implicando un riesgo sanitario en la manipulación de los trabajadores.

CARACTERÍSTICAS

Estos microorganismos tienen una morfología típica de bacilo con células alargadas que pueden variar entre 1 y 5 μm de longitud. También hay algunas especies con forma de cocobacilo. Por lo general, las enterobacterias son anaerobios facultativos, ya que pueden utilizar oxígeno para su metabolismo cuando les es posible, pero también pueden vivir sin oxígeno realizando diferentes tipos de fermentación.

La mayoría de las enterobacterias se pueden encontrar en el tracto digestivo, en el tracto respiratorio o en el aparato genitourinario. Esta presencia es completamente normal, sin embargo, en algunas ocasiones pueden volverse patógenas y provocar infecciones, así como influir en el desarrollo de infecciones de otros patógenos.

ENFERMEDADES QUE PROVOCAN

Salmonella: Se transmite por alimentos o aguas contaminadas y causa fiebre, diarrea y vómitos.

Escherichia coli: Produce varios tipos de infecciones entéricas. También puede producir infecciones extraintestinales en el aparato urinario, respiratorio, sistema nervioso central y otros órganos.

Klebsiella: Se asocia con infecciones urinarias, diarreas y abscesos y rinitis.

Enterobacter: Se asocia con meningitis y sepsis.

Serratia: Es causante de neumonía, endocarditis y sepsis.

Proteus: Provoca gastroenteritis.

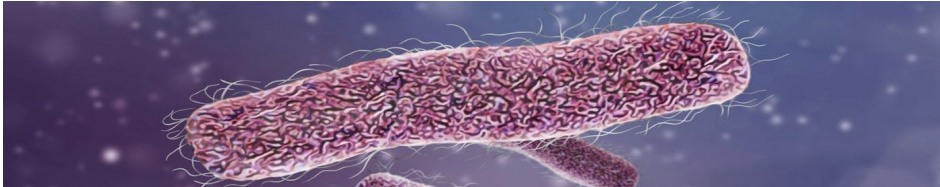
Citrobacter: Se relaciona con diferentes infecciones en vías urinarias y respiratorias en pacientes enfermos.

TRATAMIENTO

En el caso de las enterobacterias en alimentos los efectos que pueden provocar van desde una gastroenteritis, hasta diarreas, fiebre y malestar general. El tratamiento dependerá de la bacteria y de una amplia variedad de factores, como la situación del paciente o los síntomas que manifieste.

Las enterobacterias que son agentes perjudiciales, generalmente son sensibles a ciertos antibióticos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el uso indiscriminado de antibióticos incrementa la frecuencia de bacterias resistentes a los mismos.

8.2. COLIFORMES



Los coliformes son un grupo de bacterias que agrupan una serie de características en común. Todas pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y generalmente forman parte de la flora bacteriana normal del tracto digestivo de algunos animales.

Debe su nombre a la integrante más conocida de este grupo, la bacteria *Escherichia coli*. Sin embargo, las bacterias coliformes agrupan a cuatro géneros bacteriano: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*.

Desde el punto de vista ecológico, estas bacterias son importantes porque constituyen un elemento indicador de los niveles de contaminación de los cuerpos de agua. La presencia de estas bacterias indica que el agua se encuentra contaminada con materia fecal. Así mismo, algunas son patógenos importantes para el hombre.

CARACTERÍSTICAS

- **Forma:** este grupo de bacterias se caracterizan por tener forma de bastón, por lo que se conocen como bacilos. Son alargados, miden aproximadamente entre 3 y 6 micras y algunas tienen bordes redondeados, en tanto que otras los tienen curvados.
- **Hábitat:** estas bacterias se encuentran esparcidas por toda la geografía mundial, principalmente en suelos. Algunas crecen sobre la materia orgánica en descomposición. Así mismo, se encuentran formando parte integral de la flora bacteriana del intestino de algunos animales de sangre caliente como el ser humano.
- **Son aerobios o anaerobios facultativos:** un organismo aerobio es aquel que obligatoriamente debe estar en un ambiente rico en oxígeno para poder desarrollarse. Así mismo, las anaerobias facultativas pueden desarrollarse en ambientes en los que haya disponibilidad de oxígeno, o bien, ausencia de este.

TIPOS

Muchas personas tienden a pensar que las bacterias coliformes son todas de origen fecal. Sin embargo, este pensamiento está equivocado, ya que hay algunos miembros de este grupo de bacterias que no cumplen con esa característica.

Es por esto que los especialistas han decidido clasificar a los organismos coliformes en dos grandes grupos: totales y termotolerantes.

- **Coliformes totales:** el grupo de las bacterias coliformes totales está integrado por una amplia variedad de bacterias que tienen forma bacilar y son gramnegativas, además de ser anaerobios facultativos, lo que quiere decir que pueden desarrollarse tanto en presencia como en ausencia de oxígeno.

Las coliformes totales abarcan a todas las bacterias coliformes, dentro de las cuales hay géneros que pueden resultar patógenos para el ser humano, así como también hay otros que resultan totalmente inocuos.

Estas bacterias son bastante útiles como indicadores de los niveles de contaminación o limpieza de las aguas. Tomando en cuenta que muchas de las bacterias coliformes proliferan y se desarrollan en la materia fecal, constituyen un excelente indicador de la contaminación de las aguas por materia fecal. Mientras más coliformes haya en el agua, más grave e intensa es su contaminación.

- **Coliformes termotolerantes o fecales:** Este es un subgrupo dentro de las bacterias coliformes totales. Se conocen como termotolerantes porque tienen la peculiaridad de ser capaces de fermentar la lactosa a temperaturas sumamente elevadas, de entre 44 y 45°C.

Estas bacterias también son conocidas como coliformes fecales porque tienen su origen, de manera general, en el intestino de algunos animales. Debido a esto, se encuentran contenidas en la materia fecal.

Los géneros que integran al grupo de las bacterias termotolerantes son *Escherichia*, *Enterobacter* y *Klebsiella*, siendo la más representativa de todas la bacteria *Escherichia coli*.

Debido a su conocido origen fecal, las bacterias coliformes termotolerantes, especialmente la *Escherichia coli*, son un indicador muy eficaz e inequívoco de la contaminación de cuerpos de agua por materia fecal.

ENFERMEDADES QUE PROVOCAN

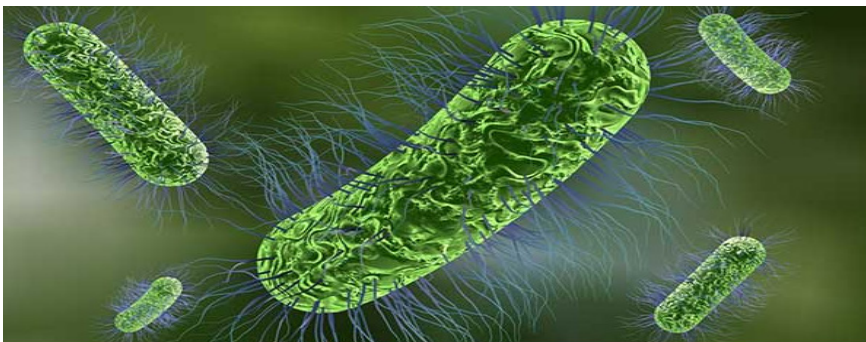
Los cuatro géneros que integran al grupo de las bacterias coliformes son responsables de diversas patologías en el ser humano. En ocasiones, son infecciones oportunistas, generadas por la inmunosupresión del individuo.

- **Infección urinaria:** es la infección más frecuente ocasionada por las bacterias coliformes. Tomando en cuenta que estas bacterias son habitantes regulares del tracto digestivo, es común que se propaguen desde el ano hacia la uretra. Esto ocurre con mayor frecuencia en las mujeres, ya que la distancia entre el ano y el orificio uretral es menor que en el hombre.

- Infecciones entéricas: son las infecciones que se desarrollan a nivel del tracto gastrointestinal. Es común que las bacterias coliformes sean responsables de este tipo de infecciones, ya que normalmente se encuentran formando parte de la flora bacteriana del tubo digestivo.
- Neumonía: esta es una infección que afecta al tejido pulmonar. Algunas bacterias del género *Klebsiella* son conocidos agentes causales de neumonía. Si no es atendida a tiempo puede ser potencialmente mortal.
- Otras infecciones: las bacterias del grupo de las coliformes pueden generar, en casos extremos, otras infecciones a parte de las ya mencionadas. Entre estas se incluyen:
 - ✓ Rinitis atrófica
 - ✓ Endoftalmitis
 - ✓ Osteomielitis
 - ✓ Otitis media
 - ✓ Sepsis
 - ✓ Celulitis

Estas infecciones se producen en un porcentaje muy reducido de la población, especialmente en quienes tienen algún problema a nivel del sistema inmunológico, lo que los hace propensos a desarrollar este tipo de infecciones.

8.3. ESCHERICHIA COLI



La *Escherichia coli*, también conocida como *E. coli*, es una bacteria que se encuentra comúnmente en el sistema digestivo de los seres humanos y animales de sangre caliente.

Debido a su alta presencia en el intestino, la *E. coli* se utiliza como el indicador principal para detectar y medir la contaminación fecal en la evaluación de la inocuidad del agua y de los alimentos. Consideradas comensales inofensivos, las cepas de *E. coli* constituyen alrededor del 1% de la población microbiana normal del intestino. Si bien la mayoría de las cepas dentro del intestino son agentes patógenos gastrointestinales beneficiosos para el ser humano, otros son perjudiciales.

Las *E. coli* patógenas se distinguen de otras *E. coli* por su capacidad de provocar graves enfermedades como resultado de su información genética para la producción de toxinas, capacidad de adhesión e invasión de células huésped, interferencia con el metabolismo celular y destrucción de tejidos.

¿CÓMO SE EXPONEN LAS PERSONAS A LA *E. COLI*?

La *E. coli* es casi exclusivamente de origen fecal y se transmite a través de la contaminación fecal de los alimentos y del agua, así como también a través de la contaminación cruzada o por contacto humano directo durante la preparación de los alimentos. Mientras tanto, la principal vía de exposición pareciera ser el consumo de alimentos contaminados, como carne molida cruda o mal cocida, leche cruda y productos frescos.

A pesar de la gravedad o ausencia de los síntomas de la enfermedad, las personas y animales infectados pueden liberar entre 10⁶ a 10⁹ unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo de heces y la liberación de la *E. coli* también se puede producir a través de portadores asintomáticos.

Con la llegada del calor se incrementa el consumo de productos que se comen crudos, como las lechugas, las coles y las frutas, y con ello, los riesgos de toxiinfecciones por bacterias como *E. coli* se multiplican, al no aplicar calor superior a 65°C necesarios para acabar con ellas. La *E. coli* en alimentos no es común, ya que los focos de infección, como las aguas de riego o los fertilizantes, están cada vez más controlados, pero no es imposible.

¿QUÉ SÍNTOMAS PRODUCE LA *E. COLI*?

Las diferentes cepas de *E. coli* que producen enfermedades se clasifican de acuerdo con el tipo de síntomas que pueden producir en los seres humanos. Estos tipos de cepas se pueden dividir en seis grupos o variedades, a pesar de que las características no son exclusivas y pueden ser compartidas por más de un grupo (variedad). La *E. coli* shigatoxigénica (STEC) es una de estas variedades. Provoca síntomas que van desde una diarrea suave hasta una grave con sangre. En casi el 10% de los pacientes (especialmente niños pequeños y adultos mayores), la infección puede transformarse en una enfermedad con riesgo vital, como el síndrome hemolítico urémico (SHU). Las *E. coli* enterohemorrágicas (EHEC) son un subconjunto de STEC asociadas generalmente a diarrea con sangre y SHU, que producen citotoxinas, conocidas como verotoxinas (VT) o shigatoxinas (Stx). En relación con la salud pública, la cepa de *E. coli* (O157:H7) es el serotipo EHEC más importante ligado a las enfermedades transmitidas por los alimentos, lo que se traduce en una alta incidencia de infecciones y muertes por EHEC cada año.

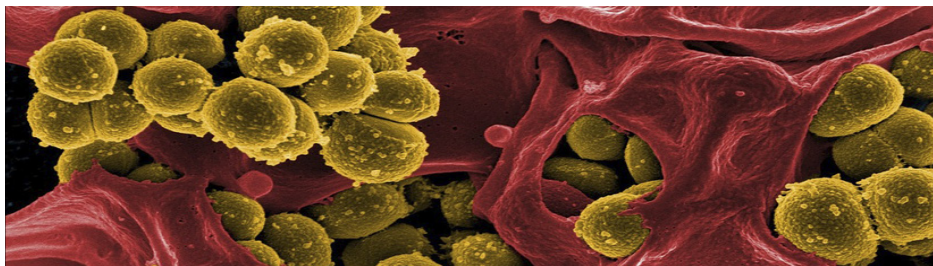
¿CÓMO SE CONTAMINAN LOS ALIMENTOS?

La epidemiología de la E. coli patógena transmitida por los alimentos varía alrededor del mundo.

- En comunidades con una mala sanidad e higiene, son frecuentes la E. coli enterotoxigénica (ETEC), enteroinvasiva (EIEC) y enteropatógena (EPEC).
- Se adquieren a través del consumo de alimentos y agua contaminada y por la contaminación cruzada a través del contacto humano directo.
- La E. coli patógena transmitida por los alimentos paradójicamente ha aparecido en comunidades con un mejor desarrollo sanitario e higiénico. Sin embargo, las variedades son diferentes (p. ej., STEC, EHEC y E. coli enteroagregativa [EAEC]) y las vías de transmisión con frecuencia incluyen productos animales u hortícolas crudos o elaborados de manera inadecuada, contacto con estiércol de animales, agua contaminada y contaminación cruzada con alimentos crudos.



8.4. STAPHYLOCOCCUS AUREUS



Staphylococcus aureus es una bacteria muy resistente en el medio ambiente y ampliamente distribuida en la naturaleza que puede encontrarse en el aire, agua, residuos, maquinaria y superficies de la industria alimentaria, pero su principal reservorio son los animales y humanos, encontrándose en la piel, cabello, fosas nasales y garganta.

El staphylococcus aureus es una bacteria ubicua, considerada parte de la microbiota normal del ser humano, que se localiza en la piel de las personas sanas. Se considera que entre el 30 y el 50% de la población mundial están colonizados por esta bacteria.

En consecuencia, pueden transmitirse a una amplia gama de alimentos, principalmente alimentos derivados de animales (leche, carne y huevos y los productos derivados) y alimentos consumidos en crudo (frutas, verduras, etc).

La aparición de actividad patológica de esta bacteria se manifiesta en con una variada muestra de enfermedades, desde leves como infecciones cutáneas a graves como osteomielitis, meningitis, endocarditis o neumonía.

Afecta al sistema gastrointestinal, tanto por infección directa del estafilococo como de la toxina estafilocócica que este produce. Se considera que es el principal causante de las infecciones intrahospitalarias en la actualidad.

SÍNTOMAS

Entre 2 y 8 horas después del consumo del alimento contaminado se produce un proceso de intoxicación agudo. Este proceso se caracteriza por los siguientes síntomas:

- Nauseas
- Vómitos intensos e incontrolados
- Retortijones abdominales
- Diarrea
- Dolores de cabeza
- Fiebre
- Malestar general

Es común en este tipo de intoxicaciones que el proceso sea múltiple, enfermado todos aquellos que hayan consumido el alimento contaminado. Esta es una característica muy común a la intoxicación por *staphylococcus aureus* debido al carácter social de muchas de las ingestas de alimentos.

Los síntomas, por lo general, desaparecen por si solos a las 12/24 horas de haberse iniciado y la recuperación es completa, aunque debe tenerse especial cuidado en controlar la pérdida y recuperación de líquidos y electrolitos y el control de la presión arterial por riesgo de shock.

La intoxicación por esta bacteria suele ser leve, aunque en la población de riesgo, como niños y ancianos o personas inmunodeprimidas, estos síntomas pueden incluso causar la muerte del intoxicado.

TRATAMIENTO

En el caso de las intoxicaciones alimentarias por estafilococo áureo el tratamiento consiste fundamentalmente en la reposición de líquidos. También se pueden administrar fármacos para el control de náuseas y vómitos y en caso de deshidratación severa se recomienda la administración de líquidos por vía intravenosa.

El tratamiento consiste en la rehidratación, control de náuseas y vómitos y control de la presión arterial. No obstante, el mejor tratamiento es la prevención por parte del manipulador de alimentos.

Debido a la benignidad y características de estas intoxicaciones, el uso de antibióticos es innecesario ya que no es la propia bacteria la que produce la intoxicación sino la toxina que esta genera y que es ingerida junto con el alimento al que contamina. Aunque, como siempre, el mejor tratamiento es la prevención.

SU RELACIÓN CON LOS ALIMENTOS

Muchas de las enfermedades alimentarias tienen su origen en el *staphylococcus aureus* y la contaminación tiene su origen en la manipulación de los alimentos. La presencia casi generalizada de esta bacteria en el ser humano y su habitat (en la piel, nariz y garganta) facilita la contaminación, por lo que el uso de guantes y mascarilla se hace imprescindible por parte del manipulador de alimentos.

Esta bacteria, y su enterotoxina, pueden localizarse en cualquier alimento. Produce intoxicaciones muy agudas en un corto periodo de tiempo, entre 2 y 12 horas. Aun siendo un microorganismo extremadamente resistente, este es sensible a las temperaturas. Se inactiva a baja temperatura por lo que no produce enterotoxinas y con un cocinado adecuado se destruye.

La contaminación de un alimento en grado tóxico se produce tras la llegada del microorganismo al alimento y la inadecuada manipulación posterior de este. Una vez presente la bacteria en el alimento, esta -si las condiciones son las adecuadas- produce una enterotoxina que es la causante de la intoxicación.

Las vías de prevención del proceso toxico son dos:

- Evitar la contaminación por la bacteria: el uso de guantes y mascarilla se hace imprescindible para evitar la contaminación por parte del manipulador de alimentos portador de la bacteria. Nunca se ha de dejar la mascarilla por debajo de las fosas nasales, aunque sea incomoda, ya que inhabilita su función.

Los alimentos siempre deben estar protegidos de la exposición ambiental, salvo en los momentos imprescindibles de su manipulación.

- Evitar que una vez haya llegado al alimento esta produzca la enterotoxina: se debe mantener la cadena de frío, ya que a baja temperatura el estafilococo se inactiva y no produce la toxina. Esto es sumamente importante ya que la enterotoxina es termoestable y una vez producida no se elimina con el cocinado. Por ello se pueden producir intoxicaciones por la toxina sin la presencia de la bacteria propiamente dicha.

Los alimentos susceptibles de ser contaminados, donde se encuentra la bacteria, son:

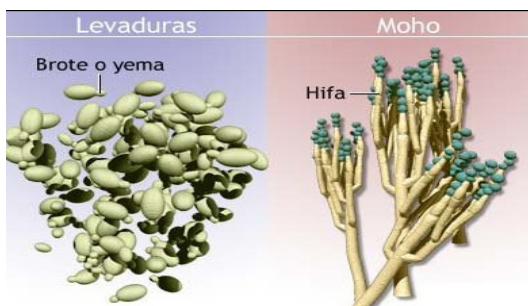
- Aves y huevos.
- Carnes.
- Ensaladas con elementos no vegetales.
- Pastelería.
- Pastas y rellenos procesados.
- Leches y productos lácteos.

En definitiva, todos aquellos que necesitan de un corte o manipulación directa en su proceso de llegada al consumidor.

8.5. MOHOS Y LEVADURAS



La contaminación fúngica de un alimento tiene mucha importancia, no tan sólo por su acción deteriorante, que pudre y malogra materias primas y productos manufacturados, sino también por la capacidad de algunos hongos para sintetizar gran variedad de micotoxinas, para provocar infecciones y, incluso, para provocar reacciones alérgicas en personas hipersensibles a los antígenos fúngicos. Por estos motivos, para conocer la calidad microbiológica de un producto, es pertinente realizar un recuento de hongos y levaduras.



MOHO: este se aplica para designar a ciertos hongos filamentosos multicelulares cuyo crecimiento en la superficie de los alimentos se suele reconocer fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso, a veces pigmentado. Generalmente todo alimento enmohecido se considera no apto para el consumo. La identificación y clasificación de los mohos se basa en observaciones macroscópicas y microscópicas.

LEVADURA: se refiere a aquellos hongos que generalmente no son filamentosos, sino unicelulares y de forma ovoide o esferoide, y que se reproducen por gemación o por fisión.

DETERMINACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS EN ALIMENTOS

La determinación de mohos y levaduras en productos alimenticios, se hace necesaria, ya que también nos da idea del grado de contaminación comparado con estándares específicos. Sin embargo, la contaminación puede ser tan grande que el producto a simple vista tenga un aspecto desagradable y resulte no comestible.

Los hongos y levaduras pueden utilizar ciertos sustratos como pectinas, carbohidratos como polisacáridos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos. También pueden causar problemas a través de: (a) síntesis de metabolitos tóxicos (micotoxinas), (b) resistencia al calor, congelamiento, antibióticos o irradiación y (c) habilidad para alterar sustratos no favorables permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas. Pueden también causar malos olores y sabores y la decoloración de las superficies de alimentos.

¿CUÁNDO LOS HONGOS SON DAÑINOS?

Los alimentos con mohos pueden tener bacterias invisibles creciendo en su interior. En estos casos los mohos constituyen un riesgo, ya que pueden causar reacciones alérgicas. En las condiciones adecuadas los hongos producen micotoxinas, sustancias con capacidad para provocar enfermedades.

Cuando los hongos se ven en la superficie de un alimento (puntos verdes en el pan o una especie de polvo blanco en las frutas), sus raíces ya han invadido buena parte del producto. Es como si el moho fuera la flor y el tallo y la raíz estuviera en el interior. En algunos casos las toxinas pueden haberse extendido por todo el alimento.

Aspergillus, Fusarium, Penicillium o Rhizopus son algunos de los mohos que pueden encontrarse en los alimentos. Algunos tienen capacidad para formar micotoxinas (hongos venenosos), sustancias que se hallan sobre todo en los cultivos de cereales y los frutos secos.

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se estima que el “25% de los cultivos de alimentos en todo el mundo están afectados por las micotoxinas, de las cuales la mayoría son aflatoxinas”. Las aflatoxinas se producen de forma natural en frutos secos, cereales y arroz en condiciones de humedad y temperaturas elevadas. Esta micotoxina es dañina y tiene capacidad para causar enfermedad hepática. Como es estable al calor su eliminación es muy complicada. Es inodora, insípida y no tiene color, por tanto, difícil de detectar. El crecimiento y desarrollo de esta toxina se registra, sobre todo, durante el proceso de almacenamiento.

Mohos beneficiosos: no todos los mohos son perjudiciales ya que algunos desarrollan un papel fundamental en la producción de alimentos como ciertos quesos, a los que ayudan en el proceso de maduración y curación. Estos mohos aportan sabor y aroma a ciertos alimentos como los quesos roquefort, cabrales, brie, camembert o gorgonzola deben su sabor a una variedad de Penicillium.

En 1928, Alexander Fleming descubría, de manera accidental, las propiedades germicidas del moho verde, llamado Penicillium notatum, una especie que mataba las bacterias pero

que no tenía efectos perjudiciales para personas y animales. Por otro lado, diferentes especies de *Aspergillus* se utilizan para fermentar la salsa de soja y para producir ácido cítrico o ácido glucónico, y *Saccharomyces cerevisiae* se usa para hacer pan, cerveza y vino.

Mohos perjudiciales: los mohos perjudiciales aparecen en forma de manchas verdes. Muchos están provocados por *Penicillium digitatum* que, en la cáscara de los cítricos, aparecen con sus características esporas verdeazuladas. Se desarrolla sobre todo a temperaturas de unos 20°C y humedad alta y suele introducirse en la fruta a través de heridas. Este tipo de mohos son grandes expertos de la reproducción. En el caso del que afecta al pan, *Rhizopus stolonifer*, este se percibe porque aparecen puntitos negros que se llaman esporangios, es decir, cápsulas con esporas.

En el caso particular del pan de molde, los mohos suelen aparecer si se sobrepasa la fecha de caducidad, motivo suficiente para no consumirlo. A medida que los mohos crecen, se forman esporas, pequeñas partículas visibles que le confieren el color verdoso, blanco o grisáceo al alimento. Esto es sinónimo de que los mohos han penetrado muy en el interior del alimento. Estos alimentos no son aptos para el consumo.

Para minimizar el crecimiento de este tipo de hongos en los alimentos, la limpieza es fundamental. Las esporas pueden acumularse en la nevera, los trapos de cocina y otros utensilios de cocina, por tanto, es muy importante mantenerlos limpios y secos.

MOHO EN LOS ALIMENTOS ¿CUÁLES SON LOS VERDADEROS RIESGOS DE INGERIRLO?

Para estar seguro y no correr riesgos, una pequeña guía de prevención y alimentos seguros para consumir después de la aparición de mohos, según el departamento de Agricultura de Estados Unidos menciona:

1) Salame duro o jamón curado seco: En este caso es absolutamente normal que crezca moho. Se aconseja eliminar la capa blanca o afectada y el resto se puede seguir comiendo. El jamón, por su parte, también se puede comer, siempre y cuando se elimine el moho primero.

2) Queso duro: En caso de que el queso dure lo suficiente sin ser consumido como para que le salga moho, es útil saber que igual sigue siendo comestible. Basta con cortar la parte mohosa (no al ras, aproximadamente con medio centímetro) y comerlo sin miedo. Lo único que hay que hacer es asegurarse de que no se contaminen las partes en buen estado con las que tienen moho al momento de cortarlo. En queso rallado o ya cortado directamente se aconseja tirar.

3) Guisos y pastas: El moho en la superficie de este tipo de alimentos con humedad puede ser solo "la punta del iceberg" de la contaminación. Siempre es aconsejable descartar.

4) Frutas y verduras firmes: Las frutas y verduras duras, que tienen un bajo contenido en agua, (como el repollo y la zanahoria) también pueden consumirse, aunque tengan moho. Basta con cortar las partes mohosas antes de comerlas con un centímetro de margen.

5) Frutas y verduras blandas: En el caso de las frutas más blandas, como los duraznos o incluso las naranjas, es mejor tirarlas, porque al contener tanta agua por dentro es posible que la superficie no sea lo único que esté contaminado. El moho puede penetrar sin problemas la piel del fruto y extenderse a través de la carne. Incluso podría sentirse el sabor del hongo.

6) Pan y productos horneados: Si una rebanada de un pan entero tiene una pequeña mancha de moho, es probable que las rodajas más alejadas también estén contaminadas, aunque todavía no sea visible. Los alimentos porosos, como el pan, los muffins, bizcochuelos y otros productos horneados permiten la fácil penetración del moho. Lo mejor es descartar la totalidad del paquete o de la preparación.

7) Salchichas: Es insalvable, hay que descartarlos. Las bacterias, que son invisibles al ojo humano, pueden estar creciendo junto con el moho. El moho crece más lentamente que las bacterias, por lo que puede tomar varios días o semanas ver el crecimiento del moho en el exterior.

8) Yogur y queso crema: Los alimentos blandos siempre son los más fáciles de contaminar para el moho. Un pequeño punto de moho en un producto líquido o semihúmedo podría difundir más fácilmente las toxinas en el producto. Si hay rastros de moho en la parte superior del yogur, se debe descartar todo el producto de forma inmediata. Si por error se ingiere este moho, en la mayoría de la gente será totalmente asintomático. A veces, podría provocar algunas molestias gastrointestinales, como náuseas y diarrea, de forma transitoria, salvo en casos de personas con un sistema inmune comprometido.

9) Fiambre: Aunque el fiambre tenga sal, algunos tipos de moho pueden crecer en él. Si se observa cualquier moho en fiambres, lo mejor es tirarlo, ya que corre el riesgo de que esté contaminado por debajo de la superficie. En el caso de la panceta u otros tipos de carnes que tienen un alto contenido de humedad también hay que descartar toda la unidad.

10) Mermeladas y salsas: Los alimentos dulces o semidulces son un lugar perfecto para los mohos, que tienden a ser más adaptables que las bacterias en muchos casos y crecen en este tipo de alimentos que pueden tener ingredientes que serían inhibitorios para el crecimiento general de las bacterias. Además, la consistencia líquida también ayuda a la reproducción del hongo. Lo mejor es eliminarlos.

11) Frutos secos: el maní es uno de los alimentos con más probabilidades de desarrollar los mohos que producen las toxinas más peligrosas: las aflatoxinas. Siempre se deben eliminar aquellos frutos secos o mantecas de frutos secos con un mínimo de rastro de moho.

¿CÓMO EVITAR EL MOHO Y LEVADURAS EN ALIMENTOS?

Las frutas, las verduras, el pan y otros alimentos están propensos a sufrir de hongos.

1. Debes cuidar que donde guardas los alimentos secos no tenga contacto con el agua, porque la humedad aumenta las probabilidades de que se cree el hongo. Las paredes, las superficies de madera pueden generar humedad.
2. Limpia la despensa de los alimentos recurrentemente. Estas pueden almacenar humedad dependiendo de su material, además que si están cerca de baños o fregaderos aumentan esa probabilidad.
3. Debes guardar los alimentos sobrantes en bolsas con cierre hermético y en lo posible refrigerar inmediatamente.
4. La cocina y los utensilios con los que manipulas tus alimentos también deben ser desinfectados rutinariamente. En las superficies se pueden esconder estos pequeños monstruos y sin que te des cuenta pueden perjudicar tus alimentos antes de tomar cualquier acción preventiva.

8.6. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL COPOAZÚ (SAN ANTONIO – ALTO BENI)

TABLA N° 22: Caracterización microbiológica de la pulpa de copoazú.

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	1 X 10 ¹ UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	0 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	1 X 10 ³ UFC/g	NTC 5468 : 2007

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

Para los análisis microbiológicos se aplicaron las normas bolivianas 32014, 32005, 32004 y 32006 para el sector de productos alimentarios, agrícolas y bebidas. Al respecto cabe mencionar que no existen valores de referencia y normas de referencia para los parámetros enterobacterias y *Staphylococcus aureus*.

Los análisis microbiológicos de la pulpa de copoazú (TABLA N° 22) encontraron ausencia o que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada de enterobacterias, coliformes

totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y mohos y levaduras, es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos ($< 1,0 \times 10^1$ UFC/g o Unidad Formadora de Colonia por gramo), por tanto, la pulpa de copoazú es considerado un producto no contaminado microbiológicamente.

8.7. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL MARACUYÁ (SAN ANTONIO – ALTO BENI)

TABLA N° 23: Caracterización microbiológica de la pulpa de maracuyá

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	1×10^2 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	0 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	1×10^3 UFC/g	NTC 5468 : 2007

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

TABLA N° 24: Caracterización microbiológica de la fruta maracuyá

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	$1,1 \times 10^3$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	$< 1,0 \times 10^2$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	$< 1,0 \times 10^2$ UFC/g	$1,0 \times 10^2$ UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	$6,1 \times 10^4$ UFC/g $1,8 \times 10^5$ UFC/g	SVR	SNR

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

Para los análisis microbiológicos se aplicaron las normas bolivianas 32014, 32005, 32004 y 32006 para el sector de productos alimentarios, agrícolas y bebidas. Al respecto cabe mencionar que no existen valores de referencia y normas de referencia para los parámetros:

- Enterobacterias y *Staphylococcus aureus* para la pulpa de maracuyá
- Enterobacterias, coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y mohos y levaduras para la fruta maracuyá

Los análisis microbiológicos de la pulpa de maracuyá (TABLA N° 23) encontraron ausencia o que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada de enterobacterias, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y mohos y levaduras, es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos ($< 1,0 \times 10^1$ UFC/g o Unidad Formadora de Colonia por gramo), por tanto, la pulpa de maracuyá es considerado un producto no contaminado microbiológicamente.

Los análisis microbiológicos de la fruta maracuyá (TABLA N° 24) encontraron ausencia o que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada de coliformes totales, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos, pero en otros parámetros como enterobacterias y mohos y levaduras, muestra contaminación, que pueden ser debidas al mal almacenaje, malas condiciones higiénicas de la fruta o contaminación fecal y como el lugar (Comunidad San Antonio) presenta mucha humedad esto genera en la fruta al no tener un adecuado almacenamiento la presencia de mohos y levaduras.

8.8. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL TAMARINDO (SAN ANTONIO – ALTO BENI)

TABLA N° 25: Caracterización microbiológica de la pulpa de tamarindo

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	$< 1,0 \times 10^3$ UFC/g	1×10^2 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	$< 1,0 \times 10^3$ UFC/g	0 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	$< 1,0 \times 10^3$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	$2,5 \times 10^1$ UFC/g $< 1,0 \times 10^3$ UFC/R	1×10^3 UFC/g	NTC 5468 : 2007

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

TABLA N° 26: Caracterización microbiológica de la fruta tamarindo

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ² UFC/g	1,0 X 10 ² UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	< 1,0 X 10 ² UFC/g 3 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

Para los análisis microbiológicos se aplicaron las normas bolivianas 32014, 32005, 32004 y 32006 para el sector de productos alimentarios, agrícolas y bebidas. Al respecto cabe mencionar que no existen valores de referencia y normas de referencia para los parámetros:

- Enterobacterias y *Staphylococcus aureus* para la pulpa de tamarindo
- Enterobacterias, coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y mohos y levaduras para la fruta de tamarindo

Los análisis microbiológicos de la pulpa de tamarindo (TABLA N° 25) encontraron ausencia o que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada de enterobacterias, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y levaduras es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos (< 1,0 x 10¹ UFC/g o Unidad Formadora de Colonia por gramo), pero se ha detectado la presencia de mohos en la pulpa, esto debido al mal almacenaje y a malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma.

Los análisis microbiológicos de la fruta de tamarindo (TABLA N° 26) encontraron ausencia o que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada de enterobacterias, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y mohos, es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos (< 1,0 x 10¹ UFC/g; < 1,0 x 10² UFC/g o Unidad Formadora de Colonia por gramo), pero se ha detectado la presencia de levaduras en la fruta, el cual puede ser debido mal almacenaje y a malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma.

8.9. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA CARAMBOLA (SAN ANTONIO – ALTO BENI)

TABLA N° 27: Caracterización microbiológica de la pulpa de carambola

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ² UFC/g	1,0 X 10 ² UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ³ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	2,8 X 10 ³ UFC/g ,8 X 10 ⁵ UFC/g	SVR	SNR

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

Para los análisis microbiológicos se aplicaron las normas bolivianas 32014, 32005, 32004 y 32006 para el sector de productos alimentarios, agrícolas y bebidas. Al respecto cabe mencionar que no existen valores de referencia y normas de referencia para los parámetros enterobacterias, coliformes totales, Staphylococcus aureus y mohos y levaduras para la fruta.

Los análisis microbiológicos de la pulpa de carambola (TABLA N° 27) encontraron ausencia o que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada de enterobacterias, coliformes totales, escherichia coli y Staphylococcus aureus es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos (< 1,0 x 10¹ UFC/g; < 1,0 x 10² UFC/g o Unidad Formadora de Colonia por gramo), pero se ha detectado mohos y levaduras como un grado de contaminación, el cual puede ser debido mal almacenaje y a malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma.

8.10. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL MAJO (SAN ANTONIO – ALTO BENI)

TABLA N° 28: Caracterización microbiológica de la fruta majo

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	9,7 X 10 ⁴ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	4,5 X 10 ⁴ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	4,5 X 10 ⁴ UFC/g	1,0 X 10 ² UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ³ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	3,1 X 10 ⁴ UFC/g > 2,5 X 10 ⁵ UFC/g	SVR	SNR

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

Para los análisis microbiológicos se aplicaron las normas bolivianas 32014, 32005, 32004 y 32006 para el sector de productos alimentarios, agrícolas y bebidas. Al respecto cabe mencionar que no existen valores de referencia y normas de referencia para los parámetros enterobacterias, coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y mohos y levaduras para la fruta.

Los análisis microbiológicos de la fruta majo (TABLA N° 28) encontraron ausencia o que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada de *Staphylococcus aureus* es decir que este parámetro está por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos ($< 1,0 \times 10^1$ UFC/g o Unidad Formadora de Colonia por gramo), pero se ha detectado enterobacterias, coliformes totales, *Escherichia coli* y mohos y levaduras como un grado de contaminación, el cual se debe a que esta, fue analizada como fruta ya la pulpa misma fue difícil de extraer por el laboratorio y las condiciones de almacenaje, envío, transporte y las malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma.

8.11. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL SACHA INCHI (SAN ANTONIO – ALTO BENI)

TABLA N° 29: Caracterización microbiológica de la fruta sacha inchi

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	$> 2,5 \times 10^5$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	$> 2,5 \times 10^5$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	$> 2,5 \times 10^5$ UFC/g	$1,0 \times 10^2$ UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	$> 2,5 \times 10^5$ UFC/g $> 2,5 \times 10^5$ UFC/g	SVR	SNR

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

TABLA N° 30: Caracterización microbiológica de la pulpa sacha inchi

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	$1,2 \times 10^3$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	$5,5 \times 10^2$ UFC/g	1×10^1 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	$< 1,0 \times 10^2$ UFC/g	0 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	$> 2,5 \times 10^5$ UFC/g $> 2,5 \times 10^5$ UFC/g	1×10^3 UFC/g	NTC 5468 : 2007

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

Para los análisis microbiológicos se aplicaron las normas bolivianas 32014, 32005, 32004 y 32006 para el sector de productos alimentarios, agrícolas y bebidas. Al respecto cabe mencionar que no existen valores de referencia y normas de referencia para los parámetros:

- Enterobacterias y *Staphylococcus aureus* para la pulpa de sachá inchi
- Enterobacterias, coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y mohos y levaduras para la fruta sachá inchi

Los análisis microbiológicos de la pulpa de sachá inchi (TABLA N° 29) encontraron ausencia o que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos ($< 1,0 \times 10^1$ UFC/g; $< 1,0 \times 10^2$ UFC/g o Unidad Formadora de Colonia por gramo), pero se ha detectado enterobacterias, coliformes totales y mohos y levaduras como un grado de contaminación, el cual se debe a un mal almacenaje, malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma y contaminación fecal.

El análisis microbiológico de la fruta sachá inchi (TABLA N° 30) encontraron presencia de desarrollo de enterobacterias, coliformes totales, *Escherichia coli* y mohos y levaduras, es decir que estos parámetros establecen un grado de contaminación en la fruta y ausencia de *Staphylococcus aureus*, por tanto, la fruta sachá inchi es un producto contaminado microbiológicamente, debido a que el fruto estuvo mal almacenado, malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma y contaminación fecal.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUIMICAS



CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

9.1. PRINCIPALES CAUSAS DE ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Para entender la evolución de las distintas prácticas de conservación de los alimentos es necesario conocer las causas del deterioro y su posible prevención. Entre estas causas podemos distinguir, por su origen, las debidas a agentes físicos, químicos y biológicos.

Agentes físicos	Mecánicas	
	Temperatura	
	Humedad	
	Aire	
	Luz	
	Etc.	
Agentes químicos	Pardeamiento	
	Enranciamiento	
	Etc.	
Agentes biológicos	Enzimáticos	
	Parásitos	
	Microorganismos	Bacterias
		Hongos
Levaduras		

Agentes físicos: suelen actuar durante los procesos de cosecha y los tratamientos posteriores. En general, por sí mismos, no suelen alterar las características nutricionales de los alimentos, pero sí su palatabilidad. El hecho más importante es que pueden significar una vía de entrada a las otras alteraciones. Se destacan:

- a) **Las mecánicas**, como golpes, cortes, en general sin alteraciones graves, pero que suponen una disminución de la vida útil del alimento.
- b) **La temperatura**, ya que las actividades químicas y enzimáticas doblan su velocidad cada 10°C, y por lo tanto aceleran los procesos de descomposición.

Asimismo, encontramos nutrientes especialmente sensibles al calor (algunas vitaminas), el cual propicia los cambios de estado de emulsiones o mezclas que

contengan agua, al facilitar su desecación.

- c) **La humedad**, facilita el desarrollo de microorganismos
- d) **El aire**, que por contener oxígeno puede alterar algunas proteínas produciendo cambios de color, facilitando la oxidación, etc.
- e) **La luz**, que afecta el color y a algunas vitaminas.

Agentes químicos: se manifiestan especialmente durante los procesos de almacenamiento de los alimentos. Su efecto puede afectar de forma notable la comestibilidad del alimento: enranciamiento, pardeamiento, etc. Los más notables:

- a) **Pardeamiento no enzimático o reacción de Maillard**, se incluyen aquí una serie de reacciones complejas entre azúcares y compuestos nitrogenados (proteínas), las cuales generan pigmentos marrones. En algunos casos se producen de manera tecnológica (fritos y tostados), pero en otras es espontáneo. El calor y la desecación lo favorecen.
- b) **Enranciamiento de lípidos**, que se produce por reacciones de hidrólisis y oxidación. Se forman compuestos volátiles que dan olores y sabores característicos (a rancio). El enranciamiento es más frecuente en grasas insaturadas (aceite, pescados y frutos secos)

Agentes biológicos: los agentes más importantes alterantes de los alimentos son de origen biológico, entre los que se pueden diferenciar, los intrínsecos, como las enzimas y los extrínsecos, como parásitos o microorganismos.

- a) **Enzimáticos**, algunas enzimas sobreviven a los propios organismos, pudiendo incluso aumentar su actividad. Algunas enzimas cambian la textura de los alimentos (maduración de frutos o reblandecimiento de carne), pero pueden acabar provocando su descomposición. El rigor mortis de los animales, por ejemplo, es debido a cambios enzimáticos ocurridos al faltar la circulación sanguínea y por lo tanto la oxigenación necesaria para el metabolismo aerobio.
- b) **Parásitos o competidores naturales**, como insectos, roedores y pájaros, que compiten directamente por la obtención de alimento.
- c) **Microorganismos**, son sin duda los que producen las transformaciones más indeseadas y abundantes. En algunos casos pueden suponer riesgos para la salud de las personas, siendo las infecciones microbianas el problema más grave de la alimentación humana, después del hambre y la sobrealimentación. Cabe destacar que, sin embargo, no todos los efectos son negativos, pues diversos alimentos son producidos total o parcialmente por ellos: los alimentos fermentados. En algunas ocasiones, los microorganismos ya se encuentran en el alimento, en otras, son oportunistas que se encuentran de diversas maneras en el medio que nos rodea (aire, agua, etc.) Entre los más perjudiciales están las bacterias, tanto por su

abundancia como por su elevada tasa de reproducción. Pueden producir toxinas (Clostridium) o ser infecciosas por ellas mismas (Salmonella, Listeria). Otro grupo son los mohos, importantes por la producción de toxinas y por su resistencia a las condiciones más extremas; finalmente, las levaduras, con las transformaciones rápidas más relevantes desde el punto de vista fermentativo.

En tal sentido los parámetros identificados y analizados son:

9.2. CENIZAS

“Contenido de cenizas” es la medida del total de minerales presentes en un alimento, diferente al “Contenido de minerales” que es la medida de la cantidad de componentes inorgánicos específicos, como Ca, Na, K, Cl, etc.

- Aceites puros y grasas generalmente contienen poca cantidad o nada de cenizas.
- Los productos tales como tocino puede contener 6% de cenizas
- La carne seca de res puede poseer un contenido tan alto como 11,6% (base húmeda)
- Grasas, aceites y mantequillas varían de 0 a 4,09%
- Productos secos varían de 0,5 a 5.1%.
- Frutas, jugo de frutas y melones contienen de 0,2, a 0,6% de cenizas;
- Frutas secas contienen de 2,4 a 3,5%.
- Harinas y comidas varían de 0,3 a 1,4%.
- El almidón puro contiene 0,3% y el germen de trigo 4,3%.
- Nueces y derivados contienen de 0,8 a 3,4% de cenizas
- Carne, aves y alimentos marinos contienen entre 0,7 y 1,3% de cenizas.
- El contenido de cenizas de la mayoría de los alimentos frescos raramente es mayor de 5%.

¿PARA QUE DETERMINAR CENIZAS Y MINERALES?

- a) Etiquetado
- b) Calidad: depende del tipo y cantidad de minerales, incluyendo el sabor, apariencia, textura y estabilidad.

- c) Estabilidad microbiológica: altos contenidos de minerales pueden retardar el crecimiento de ciertos microorganismos.
- d) Nutrición: minerales esenciales para la salud (Ca, P, K, Na), y otros son tóxicos (Pb, Hg, Cd, Al).
- e) Proceso: afectan las propiedades fisicoquímicas

9.3. HUMEDAD

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales. En los tejidos vegetales y animales, puede decirse que existe en dos formas generales: “agua libre” y “agua ligada”. El agua libre o absorbida, que es la forma predominante, se libera con gran facilidad. El agua ligada se halla combinada o absorbida. Se encuentra en los alimentos como agua de cristalización (en los hidratos) o ligada a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y absorbida sobre la superficie de las partículas coloidales. (Hart, 1991).

¿PARA QUE SIRVE LA HUMEDAD?

Existen varias razones por las cuales, la mayoría de las industrias de alimentos determinan la humedad, las principales son las siguientes:

- a) El comprador de materias primas no desea adquirir agua en exceso.
- b) El agua, si está presente por encima de ciertos niveles, facilita el desarrollo de los microorganismos.
- c) Los materiales pulverulentos se aglomeran en presencia de agua, por ejemplo, azúcar y sal.
- d) La humedad de trigo debe ajustarse adecuadamente para facilitar la molienda.
- e) La cantidad de agua presente puede afectar la textura
- f) La determinación del contenido en agua representa una vía sencilla para el control de la concentración en las distintas etapas de la fabricación de alimentos.

9.4. PH

En nutrición, el valor de pH es utilizado como indicador del contenido ácido que existe en un determinado alimento o bebida, el cual varía entre 0 y 14. De esta manera, cuando un alimento o bebida presenta un valor de pH menor a 7 se considera ácido, lo que se traduce en que alimentos o bebidas con niveles por debajo de 5,3 podrían –entre otros aspectos– poner en riesgo el esmalte de los dientes.

¿PARA QUE SIRVE EL PH?

Los principales factores que afectan al crecimiento bacteriano son el tiempo, la temperatura, los nutrientes, el agua y el pH. Este último es la medida de acidez o alcalinidad de un alimento, un factor determinante para controlar el crecimiento bacteriano. Con un pH bajo (condiciones ácidas) se detiene el desarrollo de bacterias. En ocasiones se añade ácido láctico a los alimentos para aumentar la conservación. Con un pH neutro la mayoría de bacterias crece muy bien.

La formación y crecimiento de patógenos en alimentos requiere nutrientes, agua, temperatura adecuada y ciertos niveles de pH. Los valores de pH en los alimentos van desde el 1 al 14, y se considera el 7 como valor neutro. Si el nivel de pH en un alimento es superior a 7, se dice que este es alcalino; en cambio, un valor inferior a 7 indica un alimento ácido. Se considera que la mayoría de los microorganismos patógenos crecen a un pH más bien neutro, entre 5 y 8. En alimentos ácidos y, por tanto, con un pH bajo como el limón y el vinagre, la acción conservadora es mayor y, en consecuencia, disminuye el riesgo de contaminación por bacterias patógenas. Aunque la mayoría de bacterias proliferan en ambiente neutros, debe tenerse en cuenta que algunos lo hacen en alimentos con pH ácidos y otras en productos con pH alcalinos. El gusto humano distingue estos tipos de pH; un producto ácido tiene un sabor agrio y un producto alcalino un sabor amargo, según el Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación (EUFIC).

TABLA N° 31: Tabla de Alimentos Alcalinos/Ácidos

MUY ALCALINIZANTES	ALTAMENTE ALCALINIZANTES	MEDIANAMENTE ALCALINIZANTES	NEUTRAL POCO ACIDIFICANTE	MODERAMENTE ACIDIFICANTE	ALTAMENTE ACIDIFICANTE
Agua Marina 8.8 Ph Sal de Himalaya Agua del Mar Hierba de Cebada Hierba de Avena Hierba de Trigo Hierba de Alfalfa Pepino Col Rizada Espinacas Perejil Brócoli Germinados Almendras Crudas Sal Marina sin Refinar Gajil Limón Lima Pomelo Stevia Té de Hierbas Algas Marinas	Aguacate Remolacha Pimentón y Pimienta Repollo Berenjenas Ajo Endivias Ajo Jengibre Judías Verdes Lechuga Granos de Mostaza Espárragos Cebolla Cebolla Roja Rábano Rúcula Tomate Semillas de Soja Té Verde	Alcachofa Coliflor Zanahorias Cebolletas Espárragos Calabacín Puerro Patatas Guisantes Colinabo Berro Pomelo Coco Trigo Sarraceno Quinoa Espelta Lentejas Tofu Hierbas y Especies Aceite de Oliva Aceite de Lino Aceite de Coco Higos Secos	Judías Negras Garbanzos Habichuelas Rojas Seitán Melón Pasas Nectarinas Ciruelas Cerezas Sandía Amaranto Mijo Salmón Salvaje Bebida de Arroz (Leche) Bebida de Soja (Leche) Anacardos Nueces Avellanas Semillas de Girasol Aceite de Girasol Aceite de Uva Mango Papaya	Zumos Naturales Mantequilla Manzana Albaricoque Plátano Moras Arándanos Uvas Naranja Melocotón Frambuesa Arroz Integral Avena Pan de Centeno Trigo Pan Integral Arroz Salvaje Pasta Integral Pescado Atún Carne de Pavo Carne de Pavo Huevos y Claras Agua con Gas Palomitas Cereales Granada Ciruela Pasa	Alcohol Café Zumos de frutas (industriales) Té Negro Chocolate Mermelada Gelatina Mostaza Vinagre Ketchup Sal Refinada Levadura Champiñones Queso Leche de Vaca Yogurt Edulcorantes Escabeches Encurtidos Harinas Blancas Refrescos Carbonatados Frituras Carne Roja Carne de Cerdo Pescado de Granja Meriscos Frituras

Fuente: Con base a la pagina Web:<https://naturelex.net/2018/10/05/tabla-de-alimentos-alcinos-y-acidos/>

TABLA N° 32: Escala del PH



Fuente: Con base a la página Web: <https://www.labprocess.es/noticias/que-es-el-ph-y-como-se-mide>

El organismo debe mantener un PH próximo a 7,35 con una tendencia permanente a que sea mayor. Por lo que aprender a clasificar los alimentos gracias a una tabla de alimentos alcalinos y ácidos nos puede ser muy útil y nos servirá para identificar qué alimentos nos pueden ayudar a mantener esta tendencia.

El consumo de alimentos alcalinos ayuda a reforzar nuestro sistema inmunológico y ayuda a prevenir en muchos aspectos diversas enfermedades.

9.5. ACIDEZ

La acidez es una sustancia química que se caracteriza por un sabor agrio. De hecho, la palabra “ácido” en latín significa “agrio”. Las soluciones acuosas de ácidos tienen un pH menor a 7, entre menor es el pH, mayor es la acidez.

El ácido cítrico, como su nombre lo indica, existe en grandes concentraciones de frutos cítricos. De hecho, compone casi el 8% del peso seco de estos alimentos. Es sin duda el ácido más común en todas las frutas y vegetales, y también el más fácil de identificar.

¿PARA QUÉ SIRVE LA ACIDEZ?

La acidez es un parámetro importante para los alimentos. No solo afecta al sabor del alimento de que se trate, sino que influye en la capacidad de proliferación de los microorganismos, como las bacterias y los hongos. En general, cuanto mayor sea la acidez de un alimento, menos probabilidades hay de que se estropee por la acción de microorganismos. Por dar un ejemplo: el microorganismo más peligroso y, probablemente, más conocido de los microorganismos alimentarios es *Clostridium botulinum*, una bacteria que produce varias toxinas y ha causado innumerables muertes en seres humanos. La acidez ayuda a inhibir la proliferación de la bacteria y, en consecuencia, permite que los procesadores de alimentos comerciales usen un proceso de llenado en caliente, esto reduce de manera significativa el coste de llenado.

DIFERENCIA ENTRE PH Y ACIDEZ

El pH es importante para control de microorganismos en alimentos, un pH bajo indica un medio ácido en el cual no pueden sobrevivir los microorganismos. En medios con pH inferior a 4,5 no sobreviven los microorganismos patógenos.

La acidez en alimentos, por otra parte, está ligada a qué puede o no tener una sensación agradable al paladar. La acidez mayor a 4g/l comienza a sentirse como muy ácido.

9.6. GRADOS BRUX

Los grados brix son el porcentaje de sólidos solubles presentes en alguna sustancia. En frutas, este valor indica la cantidad de azúcar (sacarosa) presente en el fruto. Por ejemplo, una manzana con 11° Brix tiene un 11% de sacarosa por cada cien gramos. El azúcar tiene un valor Brix del 100%.

¿PARA QUÉ SIRVE LOS GRADOS BRUX?

La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria ya que en realidad lo que se determina es el contenido de sólidos solubles totales, dentro de esta y centrándonos en la industria agrícola, los técnicos siempre hacen referencia al contenido de azúcares y se utiliza para hacer un seguimiento in situ en la evolución de la maduración de frutos y su momento óptimo de recolección.

Los grados Brix de las naranjas, por ejemplo, deben estar entre 9 y 15 dependiendo de la variedad. Los grados brix recomendados están entre 12 y 14. En este caso concreto el grado Brix alto viene determinado no sólo por el tipo de fruta o por su cantidad de azúcar sino por su tipo de cultivo, sostenible, ecológico y sin tratamientos fitosanitarios.

En muchos casos los grados Brix altos también son sinónimo de buena salud de los campos, lo que garantiza la producción de frutas frescas y de calidad.

Saber cuántos grados Brix tiene la fruta fresca en crudo es muy importante, tanto para la elaboración de zumos, como información que solicita el cliente, productores, etc. Estos grados Brix pueden variar según:

- Cuando más madura está la fruta, más azúcar tiene.
- Condiciones del almacenamiento de la fruta.
- Tipos de variedad y especie.
- Durante su cultivo, según las condiciones y tratamientos fitosanitarios.

Como se ha indicado antes, los grados Brix dependen de la variedad, a título de ejemplo las naranjas deben de estar entre 9 – 15 grados Brix. También cabe destacar, que además de los grados Brix para conocer el dulzor de la naranja, es importante tener en cuenta:

- Su color, con unas temperaturas muy elevadas, las naranjas no adquieren su color característico, es decir, puede ofrecer un color verde por fuera y tener un sabor exquisito.

- Fortaleza, la naranja tiende a perder poco a poco su tersura, a ponerse blandas. Es por este motivo que deben de ser recolectadas en su punto óptimo de consistencia.
- Tamaño, según la variedad de la naranja, esta puede presentar distintos tamaños.

9.7. VALOR ENERGÉTICO

Las calorías son la energía que se suministra al cuerpo mediante la alimentación, es decir, el combustible que necesitas para respirar, caminar, hacer deporte y hasta para dormir. Los científicos definen las kilocalorías como la energía necesaria para calentar un litro de agua hasta 1 °C, básicamente es la energía que necesitarías para calentar un litro de agua mineral de una botella de 19 °C a 20 °C. Para este proceso de calentamiento necesitas una kilocaloría.

¿PARA QUÉ SIRVE EL VALOR ENERGETICO?

Las indicaciones de contenido de calorías de los alimentos te muestran cuánta energía te proporciona dicho producto. Por ejemplo, una pizza tiene aproximadamente 800 kcal, mientras que una porción de sopa de calabaza casera tiene solo 350 kcal. Así, el clásico italiano te proporciona obviamente más energía.

Cada grupo de nutrientes energéticos –glúcidos, lípidos o proteínas– tiene un valor calórico diferente y más o menos uniforme en cada grupo. Para facilitar los cálculos del valor energético de los alimentos se toman unos valores estándar para cada grupo: un gramo de glúcidos o de proteínas libera al quemarse unas 4 calorías, mientras que un gramo de grasa produce 9. De ahí que los alimentos ricos en grasa tengan un contenido energético mucho mayor que los formados por glúcidos o proteínas. De hecho, toda la energía que acumulamos en el organismo como reserva a largo plazo se almacena en forma de grasas.

Recordemos que no todos los alimentos que ingerimos se queman para producir energía, sino que una parte de ellos se usa para reconstruir las estructuras del organismo o facilitar las reacciones químicas necesarias para el mantenimiento de la vida. Las vitaminas y los minerales, así como los oligoelementos, el agua y la fibra se considera que no aportan calorías.

Las frutas que más calorías concentran son las deshidratadas o secas, en las frutas frescas con más calorías son:

- Coco fresco: aporta 380 Kcal por cada 100 gramos, debido a que posee alto contenido graso. Igualmente, es una fruta con mucha fibra (9g/100g) y es buena fuente de potasio.
- Aguacate: contiene 233 Kcal por cada 100 gramos, pero es fuente de grasas saludables, de vitamina E y potasio.

9.8. PROTEÍNA

Se podrían definir como una sustancia química que forma parte de la estructura de nuestras células. Sus funciones principales son las de actuar como impulsor del metabolismo de nuestro cuerpo, además de actuar como un anticuerpo.

¿PARA QUÉ SIRVE LA PROTEÍNA?

Son uno de los principales nutrientes necesarios para cualquier proceso biológico. Están implicados en los procesos digestivos, en el sistema circulatorio y constituyen una parte fundamental de nuestros órganos y tejidos.

Una de las clasificaciones que se pueden realizar de las proteínas es según su origen. De esta forma se pueden dividir en:

- **Proteínas animales:** Son aquellas que se encuentran en los animales. Los ejemplos más destacados son las que proceden de los huevos o de la carne de cerdo.
- **Proteínas vegetales:** Son aquellas que podemos extraer de la ingesta de vegetales, como legumbres, harinas, frutos secos o fruta. Algunos ejemplos se encuentran en la soja, los guisantes, las espinacas o los cacahuetes. Aunque en cantidades inferiores, las proteínas vegetales pueden aportar beneficios que la carne no posee.

Aunque la cantidad de proteínas que consumimos a través de la fruta no es muy significativa, siempre hay excepciones, siendo los ejemplares con más proteínas:

- **Aguacate:** aporta 2 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que supera en casi el doble a otras frutas frescas. El aguacate es ideal para variedad de preparaciones sanas y saciantes, tanto dulces como saladas.
- **Alcaparras:** por cada 100 gramos contienen 2,4 gramos de proteínas, una cantidad apreciable que podemos sumar a ensaladas, aliños, salsas, pasteles y demás preparaciones.
- **Guayaba:** es una fruta que podemos conseguir todo el año, con un particular sabor entre ácido y dulce que podemos sumar a un yogur, una ensalada dulce o salada o bien, a un pastel o batido. Por cada 100 gramos aporta 2,6 gramos de proteínas.
- **Aceitunas negras:** por cada 100 gramos ofrecen poco menos de 2 gramos de proteína, una cantidad apreciable para tratarse de una fruta oleosa y fresca como el aguacate.

9.9. GRASA

Las grasas son un componente importante en la dieta humana, pues son una fuente de energía para el cuerpo y ayudan en la absorción de las vitaminas A, D, E, K, y los carotenos.

¿PARA QUÉ SIRVE LA GRASA?

La grasa tiene muchos beneficios, ayuda a nuestro cuerpo a producir hormonas, aísla y protege los órganos internos, proporciona energía y especialmente en los niños ayuda a mejorar la función cerebral. Además, mantiene el cabello y la piel sana y alivia los síntomas del síndrome premenstrual y la menopausia.

Grasas buenas: existen dos tipos de grasas buenas que ayudan principalmente a cuidar el corazón: las poliinsaturadas, que son fuente de vitamina E, ayudan en la coordinación motora y a los síntomas del síndrome premenstrual; y las monoinsaturadas, que reducen el riesgo de cáncer y son asociadas a la longevidad. Ambas contribuyen a bajar los niveles de colesterol malo.

Grasas poliinsaturadas

- Pescado azul como el salmón, sardinas, arenque, bonito, atún. Además, son ricos en omega 3.
- Algunos aceites vegetales como el de girasol, soja y cártamo.
- Semillas de calabaza, almendras, anacardos y de sésamo.
- Las margarinas de semillas naturales.

Grasas monoinsaturadas

- Aceites como el de oliva, de angola, de sésamo y nabina.
- Algunos frutos secos como las nueces de Brasil
- Aguacate.
- Carne magra.

Grasas malas: consumir grasas malas en exceso puede aumentar los niveles de colesterol malo y aumentar el riesgo de enfermedades al corazón, cáncer y obesidad. Estas grasas saturadas se encuentran en grandes cantidades en los siguientes alimentos:

- Mantequilla.
- Carnes grasas y embutidos.
- Queso.

- Leche entera y derivados.
- Chocolates.

9.10. CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos son alimentos cuya constitución química está formada por una molécula de carbono, hidrógeno y oxígeno. Su función es contribuir en el almacenamiento y la obtención de energía, sobre todo al cerebro y al sistema nervioso.

Gracias a una enzima llamada amilasa, la molécula del carbohidrato (también llamado hidrato de carbono) se descompone, lo que permite que el cuerpo la utilice como combustible.

¿PARA QUÉ SIRVE LOS CARBOHIDRATOS?

Los carbohidratos son importantes macronutrientes que se deben obtener a través de la alimentación porque nuestro cuerpo no puede producirlos por sí solos. Sin embargo, hay que tener en cuenta su calidad.

Las fuentes más saludables de carbohidratos son aquellas que no tienen algún proceso humano, es decir, están en su estado más puro. Por ejemplo, granos enteros, verduras y frutas.

Las fuentes menos saludables son aquellas más industrializadas, harinas refinadas, dulces, pasteles, refrescos azucarados, etc.

Tipos de carbohidratos: el cuerpo transforma los carbohidratos en energía. Hay 3 tipos principales de carbohidratos: Azúcares, Almidones y Fibra.

Por su constitución calórica hay:





Carbohidratos saludables:

- Son bajos o moderados en calorías.
- Con alto contenido en nutrientes.
- Carente de azúcares refinados y granos refinados.
- Aportan fibra natural.
- Son bajos en sodio
- Bajos en grasa saturada
- Bajos o carentes de colesterol y grasas trans.
- Ejemplos: Verduras sin almidón como la lechuga, brócoli, espárragos, berenjena y las espinacas. Frutos secos, proteínas magras como pecuga de pavo.

Carbohidratos poco saludables

- Muy calóricos.
- Llenos de azúcares refinados (jarabe de maíz, azúcar blanca)
- Con alto contenido en granos refinados.
- Bajos en nutrientes:
- Bajos en fibra.
- En ocasiones altos en grasas, grasas trans y colesterol.
- Ejemplos: Refrescos, pasteles, pan blanco, dulces, chicharrones, alimentos fritos, etc.

TABLA N° 30: Contenido de Carbohidratos en Frutas

	Plátano	22.84 g cada 100gr.	51.39 g por ración (225 g.)
	Higo	19.18 g cada 100gr.	12.28 g por ración (64 g.)
	Uva	17.15 g cada 100gr.	15.78 g por ración (92 g.)
	Litchi	16.53 g cada 100gr.	31.41 g por ración (190 g.)

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos en USDA National Nutrient Database for Standard Reference (Base de datos nacional de nutrientes del USDA)

9.11. FIBRA

La fibra es un componente vegetal que contiene polisacáridos y lignina y que es altamente resistente a la hidrólisis de las enzimas digestivas humanas. La fibra tiene un papel fundamental en la defecación y en el mantenimiento de la microflora del colon.

¿PARA QUÉ SIRVE LA FIBRA TOTAL?

Ayuda a prevenir el estreñimiento, las dietas ricas en fibra se consideran preventivas de enfermedades como la diverticulosis colónica, y ayudan a controlar la diabetes mellitus, la obesidad o el cáncer de colon.

Tipos de fibra

- La **fibra soluble** atrae el agua y hace que el proceso digestivo sea lento. Además, reduce el colesterol. Se encuentra en el salvado de avena, la cebada, las nueces, las semillas, las lentejas y algunas frutas y verduras.
- La **fibra insoluble** está en el salvado de trigo, las verduras y los granos integrales. Este tipo de fibra acelera el paso de los alimentos en el estómago y en los intestinos.

Según estudios recientes, el consumo regular de fibra procedente de los cereales integrales está asociado con una disminución de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, infecciosas y respiratorias, tanto en hombres como en mujeres.









Otros de los principales beneficios de la fibra es que contribuye a mantener limpio y sano el intestino, pues favorece el tránsito intestinal y evita el estreñimiento y la acumulación de toxinas en el organismo.








También ayuda a prevenir diversas enfermedades como la diverticulosis, una enfermedad causada por la excesiva presión sobre las paredes intestinales para evacuar heces inconsistentes, o la obesidad, al ser más saciantes que los alimentos sin fibra.

Por último, hay algunos estudios que señalan que aquellos que consumen mayor número de alimentos ricos en fibra tienen menor posibilidad de padecer cáncer de colon.

Las verduras son la mayor y más natural fuente de fibra. Las más ricas en este componente son la lechuga, las acelgas, las zanahorias crudas, las espinacas, las verduras tiernas cocidas, el brócoli, las alcachofas, las calabazas, las patatas, las judías verdes y los zumos de verdura. También hay una gran cantidad de fibra en las legumbres y en frutos secos tales como las semillas de girasol, las almendras, los pistachos y las nueces.

TABLA N° 30: Contenido de Fibra en Frutas

	<u>Coco</u>	9 g cada 100gr.	7.2 g por ración (80 g.)
	<u>Aguacate</u>	6.7 g cada 100gr.	10.0 g por ración (150 g.)
	<u>Frambuesa</u>	6.5 g cada 100gr.	8.0 g por ración (123 g.)
	<u>Guayaba</u>	5.4 g cada 100gr.	8.9 g por ración (165 g.)
	<u>Arándano rojo</u>	4.6 g cada 100gr.	5.1 g por ración (110 g.)
	<u>Uva espina</u>	4.3 g cada 100gr.	6.4 g por ración (150 g.)
	<u>Pera</u>	3.1 g cada 100gr.	4.3 g por ración (140 g.)
	<u>Kiwi</u>	3 g cada 100gr.	5.4 g por ración (180 g.)

	<u>Higo</u>	2.9 g cada 100gr.	1.9 g por ración (64 g.)
	<u>Carambola</u>	2.8 g cada 100gr.	3.7 g por ración (132 g.)
	<u>Limón</u>	2.8 g cada 100gr.	5.9 g por ración (212 g.)
	<u>Plátano</u>	2.6 g cada 100gr.	5.8 g por ración (225 g.)
	<u>Arándano</u>	2.4 g cada 100gr.	3.6 g por ración (148 g.)
	<u>Naranja</u>	2.4 g cada 100gr.	4.3 g por ración (180 g.)
	<u>Albaricoque</u>	2 g cada 100gr.	3.1 g por ración (155 g.)

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos en USDA National Nutrient Database for Standard Reference (Base de datos nacional de nutrientes del USDA)

9.12. AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS

Los Azúcares reductores son aquellos azúcares que poseen su grupo carbonilo intacto, y que a través del mismo pueden reaccionar como reductores con otras moléculas.

¿PARA QUÉ SIRVEN LOS AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS?

Los azúcares reductores comprenden todos los monosacáridos y algunos disacáridos, mientras que los azúcares no reductores incluyen algunos disacáridos y todos los polisacáridos.

El monosacárido más importante y el azúcar reductor es glucosa. En el cuerpo, la glucosa se conoce como azúcar en la sangre, porque es esencial para la función cerebral y la energía física. La fructosa es otro azúcar reductor y es conocido como el más dulce de todos los monosacáridos. La galactosa, otro azúcar reductor, es un componente de la lactosa que se encuentra en los productos lácteos. La maltosa no se encuentra a menudo en la naturaleza, sino que se produce durante la digestión cuando las moléculas de almidón se descomponen.

9.13. VITAMINAS Y MINERALES

Las vitaminas y minerales forman parte de los nutrientes esenciales y se denominan micronutrientes porque los necesitamos en pequeñas cantidades (miligramos o microgramos), pero son indispensables para el buen funcionamiento del cuerpo (ayudan a la reparación de tejidos, al crecimiento y a la defensa de las enfermedades).

¿PARA QUÉ SIRVEN?

Vitaminas: son nutrientes que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para su correcto funcionamiento, la mayoría no las produce el cuerpo y debemos tomarlas de fuera.

Hay dos tipos de vitaminas, según se disuelvan en agua (hidrosolubles) o en grasa (liposolubles).

- Las vitaminas liposolubles son: A, D, E, K
- Las vitaminas hidrosolubles son: C, complejo B (tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico y vitamina B12)

Vitamina C o ácido ascórbico: es un antioxidante, es decir, previene contra la oxidación de los radicales libres, y por lo tanto, protege a los tejidos y a las células de ser dañadas. Es importante para la formación del colágeno, los cartílagos, los vasos sanguíneos y los músculos. También facilita la absorción de hierro y reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares y de cáncer. La deficiente ingesta de vitamina C puede provocar escorbuto, cuyos síntomas incluyen sangrado en las encías, pérdida de peso, irritabilidad y heridas que no se pueden curar fácilmente.

Minerales: son elementos químicos inorgánicos. También conocidos como oligoelementos; y, aunque se necesitan en poca cantidad, son indispensables para el mantenimiento de la vida, el crecimiento y la reproducción.

Zinc:

- Función: participa en el buen funcionamiento de los vasos sanguíneos y de la piel, uñas y cabello.
- Fuente natural: carne, huevos, mariscos y cereales. En nueces, almendras, pepitas de calabaza y palomitas de maíz.
- Riesgo de déficit en vegetarianos y en diarreas prolongadas y malnutrición produciendo retraso de crecimiento, alopecia, afectación de piel y mucosas.

Cobre

- Función: ayuda a la mineralización ósea, es antioxidante y antiinflamatorio.
- Fuente natural: hígado, marisco, vegetales, nueces y semillas.
- Déficit: por aporte insuficiente o por pérdidas como en diarreas crónicas, quemaduras y malnutrición.

Selenio

- Función: antioxidante y para el buen funcionamiento del tiroides.
- Fuente natural: cereales, carne, moluscos, pescados, huevo y leche.
- Déficit: en niños alimentados con nutrición parenteral prolongada, insuficiencia renal o hepática o malabsorción digestiva

Hierro

- Función: transporte de oxígeno a las células.
- Fuente: el hierro de los alimentos se utiliza de manera irregular pero la ingesta de proteínas animales (pavo, pollo, pescado, leguminosas, almejas, mejillones, carnes rojas) y vitamina C, ayudan a aumentar la absorción. El hierro contenido en cereales integrales, legumbres, espinacas se absorbe peor y su absorción mejora si los combinamos con alimentos ricos en vitamina C como el kiwi, tomate, brócoli, naranja, etc. La leche materna tiene poco hierro, pero se compensa con su absorción que es muy alta.

- **Déficit:** Es frecuente en mujeres por las pérdidas menstruales y en embarazadas por las altas necesidades del feto pudiendo producir anemia. En niños menores de dos años (6 -24 meses) también existe riesgo de anemia porque las necesidades de hierro son mayores y la dieta aún es limitada. Pueden necesitarla los bebés alimentados exclusivamente al pecho más allá del 6º mes o los que tomen leche de vaca antes del año de edad.

Calcio

- **Función:** interviene en la conducción nerviosa, contracción muscular y en el mantenimiento de huesos y dientes.
- **Fuente natural:** productos lácteos (mayor disponibilidad en la leche materna que en las fórmulas infantiles) frutos secos, legumbres, carnes. La absorción de calcio mejora con la vitamina D y con el fósforo...
- **Déficit:** deformidad en el esqueleto del niño y en adulto, osteoporosis.

Fósforo

- **Función:** formación y mantenimiento del hueso.
- **Fuente natural:** carne, pescado y cereales.
- **Déficit:** muy infrecuente.

Magnesio

- **Función:** formación de esqueleto y de tejidos blandos. Previene la caries dental.
- **Fuente natural:** semillas, vegetales, hortalizas y en menor medida, leche, nueces, chocolate, plátano, carne y pescado.
- **Déficit:** en malabsorción digestiva, vómitos y diarreas prolongados, problemas renales, etc.

Sodio

- **Función:** regulación de la presión arterial y el volumen sanguíneo, esencial para el correcto funcionamiento de músculos y nervios, forma parte de los huesos, participa en el equilibrio osmótico: concentración de sustancias dentro y fuera de las células, colabora en la permeabilidad de las membranas, interviene en la contracción muscular y participa en la transmisión nerviosa.

- Déficit: aunque es más habitual que los problemas con el sodio se den por exceso, también puede haber un déficit de este mineral, lo que ocasiona debilidad, confusión mental, calambres musculares y alteraciones circulatorias.

Potasio

- Función: el cuerpo necesita de potasio para producir proteínas, descomponer y utilizar los carbohidratos, desarrollar los músculos, controlar la actividad eléctrica del corazón, entre otras funciones. Ayuda a los nervios y músculos a comunicarse, permite que los nutrientes en las células fluyan, ayuda a expulsar los desechos de las células, contrarresta algunos de los efectos nocivos del sodio sobre la presión arterial, favorece la eliminación de líquidos, actuando como un buen diurético.
- Déficit: tener demasiado o muy poco potasio en el cuerpo puede ocasionar serios problemas de salud. Cuando hay un bajo nivel de este mineral se dice que la persona padece de hipopotasiemia. Esto puede provocar músculos débiles, ritmos anormales del corazón y un ligero aumento de la presión arterial, cuando hay demasiado potasio en la sangre, la persona sufre de hiperpotasiemia, misma que puede causar ritmos cardíacos anormales y peligrosos.

Para los análisis físicos, químicos o fisicoquímicos no existen normas bolivianas para su aplicación y no existen valores de referencia y normas de referencia para los parámetros analizados, en ese sentido se valoró los resultados en comparación a escalas de contenido nutricional de las frutas en general.

9.14. CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DE LOS 6 FRUTOS EXOTICOS (SAN ANTONIO – ALTO BENI)

TABLA N° 32: Caracterización fisicoquímica de la semilla o pepa de copozú

ENSAYO REALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS OBTENIDOS	MÉTODO DE ENSAYO
PROTEÍNA	g/100g	2,49.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	16,07.-	BARSHALL

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

TABLA N° 31: Caracterización fisicoquímica de la pulpa de copoazú

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	3,36.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	84,28.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%, 17°C)	--	3,61.-	POTENCIOMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITERICO)	g/100g	1,95.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRUX (17°C)	° Brix	NSD	BRUXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	26,95.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	5,10.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	1,42.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	0,09.-	BARSHALL
FIBRA TOTAL	g/100g	4,14.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	1,02.-	FEHLING
POTASIO	mg/100g	432,78.-	EAA
SODIO	mg/100g	6,80.-	EAA
MAGNESIO	mg/100g	4,32.-	EAA
CINC	mg/100g	0,48.-	EAA
HIERRO	mg/100g	6,80.-	EAA
MAGNESIO	mg/100g	4,32.-	EAA
CALCIO	mg/100g	66,46.-	VOLUMETRÍA
FOSFORO	mg/100g	16,09.-	ESPECTROFOTOMETRÍA
VITAMINA C	mg/100g	12,36.-	VOLUMETRÍA
PLOMO	mg/100g	0,003.-	EAA

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

- El contenido de cenizas es de 3,36% que es muy bueno puesto que se encuentra al nivel de las frutas secas que contienen de 2,4 a 3,5%.
- La humedad es de 84,28% que representa que tiene un buen contenido de agua, mismo que varía entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales.
- Tiene 3,61 de PH lo que representa que es moderadamente ácido
- No se detectó cantidad de azúcar (sacarosa) por cada cien gramos
- El aporte de 26,95 Kcal por cada 100 gramos expresa el bajo valor energético y contenido de grasa que tiene, con respecto al coco fresco que aporta el más alto valor energético de 380 Kcal por cada 100 gramos.
- Aporta 1,42 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que representa un contenido muy bajo en proteínas (Anexo 4), siendo un alto contenido de proteínas 15-20 gramos/100 gramos en las nueces.
- La pepa de copoazú tiene el doble contenido de proteínas con relación a la pulpa y un alto contenido de grasas con relación a la pulpa, lo cual genera las mejores condiciones para la producción de chocolate blanco.
- Aporta 5,10 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, cantidad que representa una cuarta parte del contenido de carbohidratos más alto que tiene el plátano con 22,84 gramos/100 gramos.
- Aporta 4,14 gramos de fibra por cada 100 gramos.

- Aporta un bajo contenido azucares reductores directos
- Vitamina C: Aporta 12,36 gramos de ácido ascórbico por cada 100 gramos cantidad que representa un bajo contenido con respecto a la guayaba que por 100 gramos contienen 228 mg de ácido ascórbico, el kiwi (93 mg) y el perejil (120 mg).
- El contenido de potasio es de 432,78 mg/100 g cantidad que representa un buen contenido del mineral con relación al del tamarindo que tiene 628 mg/100 g.
- El contenido de sodio es de 6,80 mg/100 g cantidad que representa un mínimo contenido del mineral con relación al agua de coco que tiene 105 mg/100 g.
- El contenido de magnesio es de 4,32 mg/100 g cantidad que representa un mínimo contenido del mineral con relación al del tamarindo que tiene 92 mg/100 g.
- El contenido de zinc es de 0,48 mg/100 g cantidad que representa un muy buen contenido del mineral con relación al coco (leche) que tiene 0,67 mg/100 g.
- El contenido de hierro es de 6,80 mg/100 g cantidad que representa un excelente contenido del mineral con relación a la lenteja que aporta 6,9 mg de hierro/100 g.
- El contenido de calcio es de 66,46 mg/100 g cantidad que representa un excelente contenido del mineral con relación al tamarindo que aporta 74 mg de calcio/100 g.
- El contenido de fósforo es de 16,09 mg/100 g cantidad que representa un bajo contenido del mineral con relación al coco (leche) que aporta 100 mg de fósforo/100 g.

TABLA N° 33: Caracterización fisicoquímica de la pulpa de maracuyá

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	3,30.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	82,77.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%, 17°C)	--	2,58.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	3,17.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRUX	° Brix	17,00.-	BRUXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	24,72.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	3,91.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	2,08.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	0,08.-	BARSHALL
FIBRA TOTAL	g/100g	12,65.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	0,76.-	FEHLING
POTASIO	mg/100g	341,65.-	EAA
SODIO	mg/100g	9,02.-	EAA
MAGNESIO	mg/100g	42,27.-	EAA
COBRE	mg/100g	0,27.-	EAA
CINC	mg/100g	0,65.-	EAA
HIERRO	mg/100g	7,77.-	EAA
CALCIO	mg/100g	28,91.-	VOLUMETRÍA
FOSFORO	mg/100g	33,98.-	ESPECTROFOTOMETRIA
VITAMINA C	mg/100g	3,71.-	VOLUMETRÍA

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Limite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica <LD menor al limite de detección <0.01 mg/L.* Valores referenciales del agua potable NB-512

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

- El contenido de cenizas es de 3,30% que es muy bueno puesto que se encuentra al nivel de las frutas secas que contienen de 2,4 a 3,5%.
- La humedad es de 82,77% que representa que tiene un buen contenido de agua, mismo que varía entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales.
- Tiene 2,58 de PH lo que representa que es moderadamente ácido
- Se detectó 17 gramos de cantidad de azúcar (sacarosa) por cada cien gramos o 17% de azúcar
- El aporte de 24,72 Kcal por cada 100 gramos expresa el bajo valor energético y contenido de grasa que tiene, con respecto al coco fresco que aporta el más alto valor energético de 380 Kcal por cada 100 gramos.
- Aporta 2,08 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que representa un contenido muy bajo en proteínas (Anexo 4), siendo un alto contenido de proteínas 15-20 gramos/100 gramos en las nueces.
- Aporta 3,91 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, cantidad que representa una séptima parte del contenido de carbohidratos más alto que tiene el plátano con 22,84 gramos/100 gramos.
- Aporta 12,65 gramos de fibra por cada 100 gramos, puesto que esta contiene fibra vegetal soluble en forma de pectinas, e insoluble, en las membranas y las semillas.
- Aporta un bajo contenido azúcares reductores directos
- Vitamina C: Aporta 3,71 gramos de ácido ascórbico por cada 100 gramos cantidad que representa un bajo contenido con respecto a la guayaba que por 100 gramos contienen 228 mg de ácido ascórbico, el kiwi (93 mg) y el perejil (120 mg).
- El contenido de potasio es de 341,65 mg/100 g cantidad que representa un moderado contenido del mineral con relación al del tamarindo que tiene 628 mg/100 g.
- El contenido de sodio es de 9,02 mg/100 g cantidad que representa un mínimo contenido del mineral con relación al agua de coco que tiene 105 mg/100 g.
- El contenido de magnesio es de 42,27 mg/100 g cantidad que representa la mitad del contenido del mineral con relación al del tamarindo que tiene 92 mg/100 g.
- El contenido de zinc es de 0,65 mg/100 g cantidad que representa un excelente contenido del mineral con relación al coco (leche) que tiene 0,67 mg/100 g.
- El contenido de hierro es de 7,77 mg/100 g cantidad que representa un excelente contenido del mineral.
- El contenido de calcio es de 28,91 mg/100 g cantidad que representa un bajo contenido del mineral con relación al tamarindo que aporta 74 mg de calcio/100 g.

- El contenido de fósforo es de 33,98 mg/100 g cantidad que representa un bajo moderado contenido del mineral con relación al coco (leche) que aporta 100 mg de fósforo/100 g.

TABLA N° 34: Caracterización fisicoquímica de la pulpa de tamarindo

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	9,44.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	19,23.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%, 17°C)	--	2,65.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDOCITRICO)	g/100g	3,07.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRIX (17°C)	° Brix	20,00.-	BRIXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	106,16.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	25,46.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	1,08.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	NSD	BARSHALL
FIBRA	g/100g	24,13.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	20,29.-	FEHLING
POTASIO	mg/100g	378,72.-	EAA
CALCIO	mg/100g	67,49.-	VOLUMETRIA
VITAMINA C	mg/100g	0,92.-	VOLUMETRIA

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Límite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica <LD menor al límite de detección (<0.01 mg/L),* Valores referenciales del agua potable NB-512

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

- El contenido de cenizas es de 9,44% que es excelente puesto que es superior al de las frutas secas que contienen de 2,4 a 3,5%.
- La humedad es de 19,23% que representa que tiene un bajo contenido de agua.
- Tiene 2,65 de PH lo que representa que es moderadamente ácido
- Se detectó 20 gramos de cantidad de azúcar (sacarosa) por cada cien gramos o 20% de azúcar
- El aporte de 106,16 Kcal por cada 100 gramos expresa el moderado valor energético y nulo contenido de grasa que tiene, con respecto al coco fresco que aporta el más alto valor energético de 380 Kcal por cada 100 gramos.
- Aporta 1,08 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que representa un contenido muy bajo en proteínas (Anexo 4), siendo un alto contenido de proteínas 15-20 gramos/100 gramos en las nueces.
- Aporta 25,46 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, cantidad que representa un valor mayor al contenido de carbohidratos más alto que tiene el plátano con 22,84 gramos/100 gramos.

- Aporta 24,13 gramos de fibra por cada 100 gramos, puesto que esta contiene fibra vegetal soluble en forma de pectinas, e insoluble, en las membranas y las semillas.
- Aporta 20,29% de contenido azúcares reductores directos
- Vitamina C: Aporta 0,92 gramos de ácido ascórbico por cada 100 gramos cantidad que representa un muy bajo contenido con respecto a la guayaba que por 100 gramos contienen 228 mg de ácido ascórbico, el kiwi (93 mg) y el perejil (120 mg).
- El contenido de potasio es de 378,72 mg/100 g cantidad que representa un moderado contenido del mineral con relación al mismo tamarindo que tiene 628 mg/100 g que seguro que producido en mejores condiciones culturales.
- El contenido de calcio es de 67,49 mg/100 g cantidad que representa un excelente contenido del mineral con relación al mismo en mejores condiciones de producción que aporta 74 mg de calcio/100 g.

TABLA N° 35: Caracterización fisicoquímica de la pulpa de carambola

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	1,68.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	90,08.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%, 17°C)	--	2,54	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	0,48.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRUX (17°C)	° Brux	10,00.-	BRUXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	24,97.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	5,60.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	0,63.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	NSD	BARSHALL
FIBRA	g/100g	1,73.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	0,53.-	FEHLING
POTASIO	mg/100g	181,97.-	EAA
CALCIO	mg/100g	32,32.-	VOLUMETRÍA
VITAMINA C	mg/100g	4,05.-	VOLUMETRÍA

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Límite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / LD menor al límite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

- El contenido de cenizas es de 1,68% que es muy bueno puesto que es superior al contenido en frutas, jugo de frutas y melones que contienen de 0,2, a 0,6%.
- La humedad es de 90,08% que representa que tiene un buen contenido de agua, mismo que varía entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales.
- Tiene 2,54 de PH lo que representa que es moderadamente ácido
- Se detectó 10 gramos de cantidad de azúcar (sacarosa) por cada cien gramos o 10% de azúcar

- El aporte de 24,97 Kcal por cada 100 gramos expresa el bajo valor energético y nulo contenido de grasa que tiene, con respecto al coco fresco que aporta el más alto valor energético de 380 Kcal por cada 100 gramos.
- Aporta 0,63 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que representa un contenido muy bajo en proteínas (Anexo 4), siendo un alto contenido de proteínas 15-20 gramos/100 gramos en las nueces.
- Aporta 5,60 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, cantidad que representa una cuarta parte del contenido de carbohidratos más alto que tiene el plátano con 22,84 gramos/100 gramos.
- Aporta 1,73 gramos de fibra por cada 100 gramos.
- Aporta bajo contenido azúcares reductores directos
- Vitamina C: Aporta 4,05 gramos de ácido ascórbico por cada 100 gramos cantidad que representa un muy bajo contenido con respecto a la guayaba que por 100 gramos contienen 228 mg de ácido ascórbico, el kiwi (93 mg) y el perejil (120 mg).
- El contenido de potasio es de 181,97 mg/100 g cantidad que representa un bajo contenido del mineral con relación al del tamarindo que tiene 628 mg/100 g.
- El contenido de calcio es de 32,32 mg/100 g cantidad que representa la mitad del contenido del mineral con relación al tamarindo que aporta 74 mg de calcio/100 g.

TABLA N° 36: Caracterización fisicoquímica de la pulpa de majo

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	0,87.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	33,08.-	GRAVIMETRÍA
PH (17°C)	--	6,35.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	0,31.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRUX (17°C)	° Brix	NSD	BRUXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	54,20.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	11,00.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	2,28.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	0,11.-	BARSHALL
FIBRA TOTAL	g/100g	31,29.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	NSD	FEHLING
POTASIO	mg/100g	300,27.-	EAA
HIERRO	mg/100g	1,24.-	EAA
MAGNESIO	mg/100g	35,12.-	EAA
CALCIO	mg/100g	105,88.-	VOLUMETRIA
FOSFORO	mg/100g	46,30.-	ESPECTROFOTOMETRIA
VITAMINA C	mg/100g	5,73.-	VOLUMETRIA

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Límite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al límite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512

LABOR DE SA

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

- El contenido de cenizas es de 0,87% que es muy bueno puesto que es superior al contenido en frutas, jugo de frutas y melones que contienen de 0,2, a 0,6%.
- La humedad es de 33,08% que representa que tiene un regular contenido de agua.
- Tiene 6,35 de PH lo que representa que es ligeramente ácido
- No se detectó cantidad de azúcar (sacarosa) por cada cien gramos
- El aporte de 54,20 Kcal por cada 100 gramos expresa el bajo valor energético y contenido de grasa que tiene, con respecto al coco fresco que aporta el más alto valor energético de 380 Kcal por cada 100 gramos.
- Aporta 2,28 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que representa un contenido muy bajo en proteínas (Anexo 4), siendo un alto contenido de proteínas 15-20 gramos/100 gramos en las nueces.
- Aporta 11 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, cantidad que representa la mitad del contenido de carbohidratos más alto que tiene el plátano con 22,84 gramos/100 gramos.
- Aporta 31,29 gramos de fibra por cada 100 gramos, puesto que esta contiene fibra vegetal soluble en forma de pectinas, e insoluble, en las membranas y las semillas.
- No contiene azúcares reductores directos
- Vitamina C: Aporta 5,73 gramos de ácido ascórbico por cada 100 gramos cantidad que representa un muy bajo contenido con respecto a la guayaba que por 100 gramos contienen 228 mg de ácido ascórbico, el kiwi (93 mg) y el perejil (120 mg).
- El contenido de potasio es de 300,27 mg/100 g cantidad que representa un apreciable contenido del mineral con relación al del tamarindo que tiene 628 mg/100 g.
- El contenido de magnesio es de 35,12 mg/100 g cantidad que representa un moderado contenido del mineral con relación al del tamarindo que tiene 92 mg/100 g.
- El contenido de hierro es de 1,24 mg/100 g cantidad que representa un bajo contenido del mineral con relación a la lenteja que aporta 6,9 mg de hierro/100 g.
- El contenido de calcio es de 105,88 mg/100 g cantidad que representa un mayor contenido del mineral con relación al tamarindo que aporta 74 mg de calcio/100 g.
- El contenido de fósforo es de 46,30 mg/100 g cantidad que representa casi la mitad del contenido del mineral con relación al coco (leche) que aporta 100 mg de fósforo/100 g.

TABLA N° 37: Caracterización fisicoquímica de la pulpa de sachá inchi

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	2,53.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	8,72.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%w, 17°C)	--	6,73.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	0,17.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRIX (17°C)	° Brix	NSD	BRIXOMETRO
VALOR ENERGÉTICO	Kcal/100g	196,17.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	5,83.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	16,06.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	12,06.-	BARSHALL
FIBRA TOTAL	g/100g	57,86.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	NSD	FEHLING

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Límite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al límite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512

Fuente: Elaborado con base en resultados obtenidos de estudios encargados al Laboratorio SELADIS por el Instituto de Investigación de Ingeniería en Producción Empresarial (2019) (Anexo 3)

- El contenido de cenizas es de 2,53% que es muy bueno puesto que se encuentra al nivel de las frutas secas que contienen de 2,4 a 3,5%.
- La humedad es de 8,72% que representa que tiene un bajo contenido de agua.
- Tiene 6,73 de PH lo que representa que es ligeramente ácido
- No se detectó cantidad de azúcar (sacarosa) por cada cien gramos
- El aporte de 196,17 Kcal por cada 100 gramos expresa el buen valor energético y bajo contenido de grasa que tiene, con respecto al coco fresco que aporta el más alto valor energético de 380 Kcal por cada 100 gramos.
- Aporta 16,06 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que representa un contenido alto en proteínas (Anexo 4), comparado con las nueces que tienen un alto contenido de proteínas 15-20 gramos/100 gramos.
- Aporta 5,83 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, cantidad que representa una cuarta parte del contenido de carbohidratos más alto que tiene el plátano con 22,84 gramos/100 gramos.
- Aporta 57,86 gramos de fibra por cada 100 gramos, puesto que esta contiene fibra vegetal soluble en forma de pectinas, e insoluble, en las membranas y las semillas.
- No contiene azúcares reductores directos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. CONCLUSIONES

- La comunidad San Antonio tiene 884 habitantes concentrando el 79% de la población total del municipio, donde el 96,5% de las viviendas tienen agua por cañería de red y el 87,4% cuenta con energía eléctrica de servicio público.
- La comunidad de San Antonio – Alto Beni produce los 6 frutos exóticos, pero en mínimas cantidades, en algunos casos solo para consumo familiar o ventas a mayoristas o minoristas.
- La comunidad de San Antonio – Alto Beni tiene las condiciones necesarias (mano de obra, clima, agua y espacio) para mejorar e incrementar el cultivo de los 6 frutos exóticos.
- La producción agrícola en la comunidad San Antonio – Alto Beni es desarrollada bajo el sistema manual y en condiciones muy rudimentarias lo que determina el bajo rendimiento de la producción de los 6 frutos exóticos.
- Los productores locales de la comunidad San Antonio – Alto Beni necesitan capacitación y organización en el manejo agronómico, cosecha y post-cosecha del cultivo de los 6 frutos exóticos, de tal manera que les permitan lograr frutos exóticos con mucha calidad.
- El arroz, la yuca y el plátano son la base de la dieta alimentaria en la comunidad San Antonio igual que en toda la zona tropical, donde el arroz es el cultivo de mayor importancia económica.
- Según el censo agropecuario elaborado por el INE en el año 2014 los productores agrícolas declararon que su producción se concentra en el plátano, cacao, naranja, café, arroz y otras verduras y frutas.

- Los análisis microbiológicos de la pulpa de copoazú encontraron ausencia de enterobacterias, coliformes totales, escherichia coli, Staphylococcus aureus y mohos y levaduras, es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos.
- Los análisis microbiológicos de la pulpa de maracuyá encontraron ausencia de enterobacterias, coliformes totales, escherichia coli, Staphylococcus aureus y mohos y levaduras, es decir que estos parámetros están por debajo de los máximos niveles permitidos para las muestras de alimentos.
- Los análisis microbiológicos de la fruta maracuyá encontraron enterobacterias y mohos y levaduras, expresando contaminación, que pueden ser debidas al mal almacenaje, malas condiciones higiénicas de la fruta o contaminación fecal y como el lugar (Comunidad San Antonio) presenta mucha humedad, esto genera en la fruta, al no tener un adecuado almacenamiento la presencia de mohos y levaduras.
- Los análisis microbiológicos de la pulpa de tamarindo han detectado la presencia de mohos, esto debido al mal almacenaje y a malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma.
- Los análisis microbiológicos de la fruta de tamarindo han detectado la presencia de levaduras en la fruta, el cual puede ser debido mal almacenaje y a malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma.
- Los análisis microbiológicos de la pulpa de carambola han detectado mohos y levaduras como un grado de contaminación, el cual puede ser debido mal almacenaje y a malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma.
- Los análisis microbiológicos de la fruta majo han detectado enterobacterias, coliformes totales, escherichia coli y mohos y levaduras como un grado de contaminación, el cual se debe a que esta fue analizada como fruta, además las malas condiciones de almacenado, transporte y venta al consumidor final y las malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma, provocaron este grado de contaminación.
- Los análisis microbiológicos de la pulpa de sachá inchi han detectado enterobacterias, coliformes totales y mohos y levaduras como un grado de contaminación, el cual se debe a un mal almacenaje, malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma y contaminación fecal.

- Los análisis microbiológicos de la fruta sachá inchi encontraron presencia de desarrollo de enterobacterias, coliformes totales, escherichia coli y mohos y levaduras, es decir que estos parámetros establecen un grado de contaminación en la fruta, debido a que el fruto estuvo mal almacenado, malas condiciones higiénicas de manipulación de la misma y contaminación fecal.
- Los frutos exóticos fueron recolectados y comprados de diferentes productores locales de la comunidad San Antonio, los cuales tenían almacenados en condiciones inadecuadas, aspecto que influyó en los análisis microbiológicos.
- La pulpa de copoazú tiene un contenido de cenizas de 3,36% que expresa un gran contenido de minerales,

la humedad es de 84,28% que representa que tiene un buen contenido de agua, con 3,61 de PH lo que representa que es moderadamente ácido, aporta 5,10 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, aporta 4,14 gramos de fibra por cada 100 gramos, tiene bajo contenido de vitamina C, buen contenido de potasio, mínimo contenido de sodio y magnesio, buen contenido de zinc, excelente contenido de hierro y calcio y bajo contenido de fósforo.

- La pepa de copoazú tiene el doble contenido de proteínas con relación a la pulpa y un alto contenido de grasas con relación a la pulpa, condiciones óptimas para la producción de chocolate blanco.
- La pulpa de maracuyá tiene un contenido de cenizas de 3,30%, con una humedad de 82,77% que representa que tiene un buen contenido de agua, con un PH de 2,58 que representa que es moderadamente ácido, se detectó 17% de sacarosa, aporta 3,91 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, aporta 12,65 gramos de fibra por cada 100 gramos, poca vitamina C, moderado contenido de potasio, mínimo contenido de sodio, buen contenido de magnesio, alto contenido de zinc y hierro, bajo contenido de calcio y moderado contenido de fósforo.
- La pulpa de tamarindo tiene un contenido de cenizas de 9,44%, con una humedad de 19,23% que representa que tiene un bajo contenido de agua, con un PH de 2,65 que representa que es moderadamente ácido, con 20% de sacarosa, con un moderado valor energético de 106,16 Kcal por cada 100 gramos, con un contenido muy bajo en proteínas de 1,08 gramos de proteínas por cada 100 gramos, con un alto aporte de 25,46 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, con un buen aporte de 24,13 gramos de fibra por cada 100 gramos, tiene 20,29% de contenido azúcares reductores directos, mínimo contenido de vitamina C, moderado contenido de potasio y alto contenido de calcio.

- La pulpa de carambola tiene un contenido de cenizas de 1,68%, con una humedad de 90,08% que representa que tiene un buen contenido de agua, con un PH de 2,54 representa que es moderadamente ácido, con 10% de sacarosa, aporta 0,63 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que representa un contenido muy bajo en proteínas, tiene 5,60 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, tiene 1,73 gramos de fibra por cada 100 gramos, con un bajo contenido de vitamina C y potasio y buen contenido de calcio.
- La pulpa de majo tiene un buen contenido de cenizas de 0,87%, con una humedad de 33,08% que representa que tiene un regular contenido de agua, con un PH de 6,35 lo que representa que es ligeramente ácido, aporta 2,28 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que representa un contenido muy bajo en proteínas, tiene un buen aporte de 11 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos, con un buen aporte de 31,29 gramos de fibra por cada 100 gramos, bajo contenido de vitamina C, apreciable contenido de potasio, moderado contenido de magnesio, bajo contenido de hierro, alto contenido de calcio y buen contenido de fósforo.
- La pulpa de sacha inchi tiene buen contenido de cenizas de 2,53%, con una humedad de 8,72% que representa que tiene un bajo contenido de agua, con un PH de 6,73 que representa que es ligeramente ácido, tiene buen valor energético con un aporte de 196,17 Kcal por cada 100 gramos expresa, con un alto contenido de 16,06 gramos de proteínas por cada 100 gramos, con un moderado aporte de 5,83 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos y alto aporte de 57,86 gramos de fibra por cada 100 gramos.
- La pulpa y el aceite de Copoazú tiene potencial antioxidante y es una fuente importante de ácidos grasos oleico (Omega 9), araquídico y linoleico y que, además, presenta propiedades que le permiten ser utilizado industrialmente en el área alimentaria o cosmética.
- La fruta maracuyá es rica en Vitamina A y vitamina C, que por sus propiedades antioxidantes previene el envejecimiento, protege contra los daños solares y fortalece el sistema inmunológico, su contenido alto de cantidad de fibra mejora el tránsito intestinal, además contiene potasio, fósforo, magnesio, hierro y flavonoides que son eficaces para proteger el cuerpo de enfermedades cardíacas.
- La fruta tamarindo en su pulpa destaca por su elevado contenido en tiamina, una vitamina esencial que garantiza el adecuado funcionamiento del sistema digestivo, músculos y nervios. También es rico en vitamina C, potasio y hierro. En el caso

del potasio, es de gran ayuda para el tejido muscular y la salud cardiovascular, mientras que el hierro se ocupa de transportar oxígeno por la sangre.

- La fruta carambola es rica en agua y pobre en calorías, grasa e hidratos de carbono resulta ideal para incluirlas en el control de peso, contiene vitamina C, básica para poder absorber el hierro y un importante antioxidante y vitamina A, que destaca por mejorar la salud de la piel, el cabello y la vista.
- La fruta del majo tiene como propiedad principal su contenido de aceite que presenta un alto valor alimenticio comparable en el aceite de oliva, porque los valores de ácidos grasos no saturados (superiores al 75%) y ácidos grasos saturados (inferiores al 4%), hacen de este aceite vegetal más saludable que el aceite de maíz y superior en calidad y valor energético al de oliva y contiene una cantidad de aminoácidos que la convierten en un sustituto ideal de otras fuentes de proteínas.
- La fruta de sachá inchi contiene antioxidantes, vitaminas A y E, su aceite presenta un contenido importante de ácidos grasos omega 3, omega 6 y omega 9, conocidos como grasas saludables o grasas insaturadas, los ácidos omegas son de gran importancia en la prevención de enfermedades cardiovasculares y control de los niveles de triglicéridos.
- Una dieta saludable baja en grasas, azúcares y sodio, la OMS recomienda consumir más de 400 gramos de frutas y verduras al día para mejorar la salud general y reducir el riesgo de enfermedades, en tal sentido las frutas analizadas copoazú, maracuyá, tamarindo, carambola, majo y sachá inchi por su aporte de nutrientes, vitaminas y minerales esenciales para el correcto funcionamiento del organismo generando grandes beneficios para la salud.

10.2. RECOMENDACIONES

- Con los resultados obtenidos en el presente estudio se recomienda a las autoridades de la comunidad de San Antonio – Alto Beni generar políticas y programas para incentivar una mayor producción de los 6 frutos exóticos identificados y así obtener mayor producción de materia prima.
- Se recomienda a las autoridades de la mejorar las condiciones de vías de circulación y transporte para la comercialización y distribución de los 6 frutos exóticos.
- Al existir disponibilidad de tierra en la comunidad de San Antonio – Alto Beni, se recomienda informar y motivar a los productores locales para una mayor producción de los frutos exóticos dados los beneficios que estos generan para la salud y su posterior industrialización.
- Se recomienda a las autoridades pertinentes informar y capacitar en las labores culturales, sistemas producción y control de plagas y enfermedades de los 6 frutos exóticos en estudio, en fase primaria, para generar frutas de calidad.
- Se recomienda a las autoridades locales informar a los pobladores que incorporen estos frutos exóticos en su dieta alimentaria que permitirá mejorar las condiciones e indicadores de salud de los comunarios.
- Para obtener mejores valores e indicadores microbiológicos y fisicoquímicos, se recomienda realizar la toma de muestras de los frutos exóticos en los periodos pertinentes de producción y cosecha de cada fruta.
- Se recomienda realizar análisis microbiológicos y fisicoquímicos más completos de los frutos exóticos que tomen en cuenta las distintas variedades de cada fruta en la comunidad.
- Se recomienda realizar cursos de capacitación de higiene alimentaria y manipulación de alimentos a los productores locales, ya que esto influye directamente a los valores e indicadores microbiológicos y fisicoquímicos de cada fruta analizada.
- Se recomienda realizar cursos de capacitación de conservación y almacenamiento de los alimentos a los productores locales, ya que esto influye directamente a los valores e indicadores microbiológicos y fisicoquímicos de cada fruta analizada.
- Sobre la base del presente estudio se recomienda realizar estudios de preinversión para las frutas exóticas identificadas, que permitan generar valor agregado a las mismas y su posterior industrialización, esto en el marco de la viabilidad técnica, económica, social y ambiental.

- Sobre la base del presente estudio se recomienda que las autoridades locales realicen una mayor promoción para el consumo de las frutas copoazú, maracuyá, tamarindo, carambola, majo y sachá inchi.
- Con los resultados obtenidos, se recomienda el consumo de las frutas copoazú, maracuyá, tamarindo, carambola, majo y sachá inchi por su aporte de nutrientes, vitaminas y minerales esenciales para el correcto funcionamiento del organismo y generan grandes beneficios para la salud.

11. BIBLIOGRAFÍA

ANA LUCIA PANTOJA-CHAMORRO, ANDRÉS MAURICIO HURTADO-BENAVIDES Y HUGO ALEXANDER MARTINEZ CORREA. (2016). Caracterización de aceite de semillas de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) procedentes de residuos agroindustriales obtenido con CO₂ supercrítico. Colombia. Artículo

ALIMENTOS SALUDABLES. EE.UU. Beneficios de la carambola. Recuperado de: <https://alimentossaludables.mercola.com/carambola.html>

ARANDA, J. (2009). Monografía de Sacha Inchi *Plukenetia volubilis* Linneo. Perú. Recuperado de: <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca>

ARÉVALO, G. (1999). El cultivo del Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la Amazonía. Investigadora Agrario, Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología - Pronargeb, Estación Experimental El Porvenir Tarapoto. Recuperado de: www.Congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/INIA/inia-i5/inia-i5-06.

BARON, S. (1996). Medical microbiology. University of Texas Medical Branch. 4th

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL. (2002). Cultivo de maracuyá amarillo. El Salvador

COLLADO, O., BARRETO, H., RODRÍGUEZ, H., BARRETO, G. Y ABREU, O. (2017). Especies bacterianas asociadas a infecciones del tracto urinario. Revista archivo médico de Camagüey. 21 (4).

COMPENDIO DE AGRONOMÍA TROPICAL. (1989). Editado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y el Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia. San José de Costa Rica.

ECO AGRICULTOR TIENDA ECOLÓGICA. (2019). Tamarindo, propiedades nutricionales y usos medicinales. Recuperado de <https://www.ecoagricultor.com/tamarindo-usos-medicinales-propiedades-nutricionales/>

ECURED. Sacha Inchi. Recuperado de: https://www.ecured.cu/Sacha_Inchi

EL TIEMPO. 03-03-2005. Las cáscaras y las semillas de maracuyá ahora sirven para producir bocadillo y betún. Colombia: Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1640552>

FENG, P., WEAGANT, S., GRANT, M. Y BURKHARDT, W. (2002). BAM 4: enumeration

of *Escherichia coli* and the coliform bacteria. Obtenido de: fda.gov

GALAN, V. y MENINI, Ud. (1991). “La carambola y su cultivo”. Estudio FAO – Producción y protección vegetal. Roma – Italia.

GERARDO CADENA SILVA. (2015). Un proyecto productivo alternativo en el municipio de valparaiso (caquetá, colombia): perspectivas de futuro para su desarrollo económico y social. Colombia: Programa de doctorado integracion y desarrollo económico y territorial

GOTTAU, GABRIELA. (2018, 20 – 04). Las 15 frutas, verduras y hortalizas con más proteínas. España: VITONICA. Recuperado de: <https://www.vitonica.com/proteinas/las-15-frutas-verduras-y-hortalizas-con-mas-proteinas>

HELK, H. (1985). “La Carambola, cultivo y aprovechamiento”. FAO-México.

HABLEMOS DE FLORES. Tamarindo: origen, características, propiedades, beneficios y más. Recuperado de

https://hablemosdeflores.com/tamarindo/#Variedades_del_Tamarindo

HABLEMOSDEALIMENTOS.COM: Recuperado de <http://hablemosdealimentos.com/c-frutas/la-maracuya/>

INFOJARDIN. Carambola, Carambolo, Carambolos, Tamarindo chino, Tamarindo culí, Árbol del pepino, Carambolera, Carambolero: Recuperado de <http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/carambola-carambolos-tamarindo-chino-averrhoa-carambola.htm>

INFORME AGRICOLA. (01-03-2017).Propiedades y usos del maracuyá. Puerto Rico: Recuperado de <https://www.informeagricola.com/propiedades-y-usos-del-maracuya/>

ING. AGR. JUAN JULIO CASTRO MARCELO, ING. AGR. CÉSAR PAREDES RODRÍGUEZ Y ING. AGR. DACIO MUÑOZ ALVA. (2010). El cultivo del maracuyá. Lima: Gerencia Regional Agraria La Libertad

INGREDIENTESLATANCOM. Colombia: Recuperado de <https://www.ingredienteslatam.com/index.php/sectores/15-polifenoles/3314-caracterizaci%C3%B3n-y-extracci%C3%B3n-lip%C3%ADica-de-las-semillas-del-cacao-amaz%C3%B3nico>

INKANAT. Perú: Recuperado de <http://www.inkanatural.com/es/arti.asp?ref=manteca-copoazu-fruta-propiedades-comprar>

M. Y MARTINKO, J. (2005). Brock biology of microorganism. Prentice Hall. 11th edition.

MARÍA SOLEDAD HERNÁNDEZ G. y JAIME ALBERTO BARRERA G. (2004). Bases técnicas para el aprovechamiento agroindustrial de especies nativas de la amazonia. Colombia: Guadalupe Ltda.

MINOR, J. (2007). Fecal coliform bacteria. Encyclopedia of environment and society.

PARR, L. (1939). Coliform Bacteria. Bacteriology Reviews. 3 (1). 1-48

PEDRO MODESTO HERNÁNDEZ DELGADO Y DOMINGO FERNÁNDEZ GALVÁN. (2013). La Carambola. España. Recuperado de: www.icia.es

PROGRAMA REGIONAL AGRÍCOLA. (1996). Cultivo del Copoazú. Colombia: Corpoica Regional 10.

Proteínas en la fruta ¿es posible?. (2017, 13 – 09). Recuperado de: <https://www.innofood.es/proteinas-en-la-fruta/>

REVISTACOLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS. (2015). Bogotá: Scielo. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21732015000100012

RIBERALTA AL MUNDO. Bolivia: Recuperado de <http://www.bolivia-riberalta.com/blog.php/?p=1208>

ROXANA LIZETH CRUZ CLAUDIA LISSETTE MELENDEZ ZEPEDA. (2004). Obtención, refinación y caracterización del aceite de la semilla de maracuyá. El Salvador. Proyecto de Grado

ANEXO 1

**INFORMACIÓN GOBIERNO
AUTÓNOMO MUNICIPIO DE ALTO BENI**

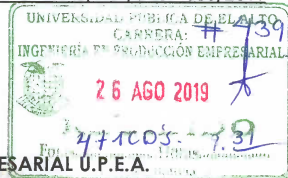


GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE ALTO BENI

Provincia Caranavi
La Paz - Bolivia



Alto Beni, 22 de agosto del 2019
CITE: GAMAB/ABT/DESP-085/2019



Señor:
Nestor Genaro Fernandez Aranda
DIRECTOR DE INGENIERIA EN PRODUCCION EMPRESARIAL U.P.E.A.

Presente.-

Ref. RESPUESTA A INFORME

De mi mayor consideración:

A tiempo de hacer llegar un cordial saludo a su autoridad, aprovecho la oportunidad, para remitir lo solicitado mediante informe técnico con CITE:DMAyDP/UPA/021/2019, para su respectivo consideración.

Sin otro particular y agradeciéndole de ante mano su gentil atención me despido con las consideraciones más distinguidas.



[Handwritten Signature]
Nestor Baboa Ticona
ALCALDE
Gob. Autónomo Municipal de Alto Beni
2da. Sección - Prov. Caranavi

C.e.p Archivo GAMAB

[Handwritten Signature]
Ing. Nestor Genaro Fernandez Aranda
DIRECTOR DE INGENIERIA EN PRODUCCION EMPRESARIAL
UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO

Pose al Instituto de Investigación



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE ALTO BENI

Provincia Caranavi
LA PAZ - BOLIVIA



INFORME TÉCNICO
CITE: DMAyDP/UPA/021/2019

A: Abrahan Balboa Ticona
H. ALCALDE MUNICIPAL DE ALTO BENI

VIA: Adalid Botello Ajno
DIRECTOR GENERAL GAM

Ing. Agr. German Pablo Zepita Aguilario
DIRECTOR DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO PRODUCTIVO

DE: Gustavo Sánchez Calle
RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Fecha: Alto Beni, 12 de agosto de 2019

Ref.: INFORME TÉCNICO

De mi consideración:

1 ANTECEDENTES

El Municipio de Alto Beni forma parte de la jurisdicción de la Provincia Caranavi del Departamento de La Paz, presenta una topografía accidentada, como resultado de la sucesión de valles y serranías, que atraviesan su territorio, lo que influye en su diverso comportamiento climatológico, lo que ha permitido el desarrollo de diferentes zonas de vida, con condiciones favorables para el desarrollo agropecuario principalmente en las terrazas aluviales y las laderas con pendientes moderadas.

La organización territorial del municipio de Alto Beni, se divide en ocho Distritos Municipales que coinciden legalmente constituidos (que por efecto de la nueva Constitución Política del Estado no son reconocidos):

- Distrito Nº 1 (San Antonio).
- Distrito Nº 2 (Litoral).
- Distrito Nº 3 (Suapi Km. 73).
- Distrito Nº 4 (Saravia).
- Distrito Nº 5 Collasuyo (San Juan de Piquendo).
- Distrito Nº 6 (Villa El Porvenir).
- Distrito Nº 7 (Bella Vista).
- Distrito Nº 8 (Puente Sapecho).

Dirección: Plaza principal Villa Unificada Telf.: 67346221-67346228-67346487-67346399-67198378
Email: abtmunicipioalobenit@gmail.com

[Handwritten signature]
Ing. German Pablo Zepita Aguilario
DIRECTOR DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO PRODUCTIVO
Autonomo Munic.
Ing. Gustavo Sánchez Calle
RESPONSABLE DE LA UNIDAD
DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
G.A.N.A.B.

RECIBIDO
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE ALTO BENI
Fecha: 21/08/2019 Hora: 17:55
Hoja: 700



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE ALTO BENI

Provincia Caranavi
LA PAZ - BOLIVIA



2 DESARROLLO 2.1 EL COPOAZU

Es un árbol frutal tropical que se encuentra distribuido en forma silvestre en la cuenca de la Amazonía de los países de Brasil, Ecuador, Perú, Colombia y Bolivia. En el Gobierno Autónomo Municipal de Alto Beni el Copoazu lo encontramos en las Comunidades Villa Trinidad, San Juan y otras comunidades con bosques altos, en las diferentes comunidades de Alto Beni el consumo de Copoazu solo lo encontramos en refrescos para las actividades de trabajo del agricultor, venta de refrescos en algunas ferias dentro y fuera del Municipio de Alto Beni.

2.2 MARACUYÁ

Es una fruta ovalada que contiene muchos **beneficios** para la salud. Su cáscara es dura y contiene semillas negras, y se suele consumir en jugos y en postres de la misma forma se encuentra en la Amazonía de los países de Brasil, Ecuador, Perú, Colombia y Bolivia. La producción de Maracuyá en el municipio de Alto Beni podemos ver en la población de Bella Vista, Caseríos II y otras comunidades en menor cantidad solo para el consumo de refrescos en igual forma que el copoazu, venta de refresco en ferias de las poblaciones de la misma forma en la feria de Palos Blancos podemos encontrar refresco de maracuyá vendiendo a productores del Municipio de Alto Beni.

2.3 CARAMBOLA

Es una fruta exótica muy cotizada en los mercados internacionales, conocida popularmente como "fruta estrella" o "star fruit". Pertenece a la familia de las Oxalidáceas. Además, en función de su procedencia, recibe distintos nombres: en la República Dominicana, "cinco dedos"; en Costa Rica, "tiriguro"; en Brasil, "caramboleiro", Venezuela, "tamarindo chino" o "tamarindo dulce" y en Bolivia en poca Cantidad. Es una fruta con una forma muy bonita, de gran empleo en la decoración de diversos platos exquisitos. La producción de Carambola en el Municipio de Alto Beni podemos encontrar en el Distrito N° 3 en mínimas cantidades para el consumo de refresco de la misma forma se encuentra en ventas de refrescos en diferentes ferias dentro y fuera del Municipio de Alto Beni.

2.4 TAMARINDO

Es un árbol tropical, perenne y de follaje espeso, cuyo fruto, también llamado tamarindo, presenta forma de vaina, un color marrón y una cáscara dura, y dentro suele tener seis semillas dulces pero picantes, muy apreciadas por sus propiedades para la salud. Es nativo de África tropical, específicamente de Sudán, pero su cultivo se ha extendido a distintas partes del mundo, incluyendo Asia, Australia y el resto de Oceanía, Suramérica y en América. La producción de Tamarindo dentro del municipio de Alto Beni es mínima podemos encontrar en cantidades pequeñas en el Distrito N° 1 dicha producción se puede ver en la venta de refrescos en las poblaciones y ferias dentro y fuera del Municipio.

2.5 MAJO

Es una palmera de tronco solitario y recto, que alcanza los 25 a 30 metros de altura, las hojas son compuestas y se disponen en espiral, formando un penacho en la parte superior de la palma, que puede llegar a medir más de seis metros de altura. Las hojas estriradas pueden medir hasta 11 metros. En Bolivia se encuentra en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Beni y Pando. La producción de Majo dentro del municipio de Alto Beni podemos

Dirección: Plaza principal Villa Unificada Telf.: 67346221-67346228-67346487-67346399-67198378
Email: abtmunicipiaaltobeni@gmail.com



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE ALTO BENI

Provincia Caranavi
LA PAZ - BOLIVIA



encontrar en las serranías como en la Reserva Bella Vista en los Distrito N° 7, 3 y 4 lo vemos de la misma forma en la venta de refresco en la Población de Palos Blancos y consumo familiar en el Municipio de Alto Beni.

2.6 SACHA INCHI

Es una planta oleaginosa autóctona de la Amazonía peruana, conocido en el mundo como el "maní del inca", por su enorme importancia durante el Imperio. También conocido como "maní del monte". Sus semillas contienen una de las más importantes fuentes de omega-3, 6 y 9 del mundo, por encima de los llamados pescados azules. Este aceite es de extraordinaria calidad y es considerado como un ácido graso esencial para la vida. De la misma forma se encuentra en la Amazonía de los países de Brasil, Ecuador, Perú, Colombia y Bolivia. La producción de Sacha Inchi es más mínima en el municipio 2 a 5 plantas, pese que en el Municipio de Alto Beni contamos con una Planta de Extracción de Aceite de Sacha Inchi, la Planta de Extracción no está en funcionamiento por la falta de producción de Sacha Inchi no tenemos productores de Sacha Inchi en el Municipio de Alto Beni.

Estas plantas en el Municipio de Alto Beni en no se produce en grandes cantidades, las familias en su mayoría tienen aproximadamente 2 a diez plantas, lo cual es solo de consumo en la misma familia en forma de refresco por su exquisitas de sabor, estas plantas se puede observar dentro las parcelas de cacao.

3 CONCLUSIONES

No podemos realizarles la completa información respecto a los siguientes productos solicitados, por motivos que en el Municipio de Alto Beni la Cantidad de Productores, la producción anual es mínima, solo para consumo familiar una u otra venta en ferias de las poblaciones del GAM Alto Beni en cantidades mínimas.

4 RECOMENDACIONES

Le recomendamos realizar una **Línea Base** entro del Gobierno Autónomo Municipal de Alto Beni de todos los productos solicitados, le Facilitamos el Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) del GAM Alto Beni.

Es cuanto informo para fines consiguientes.


Tec. Gustavo Sanchez Calle
RESPONSABLE DE LA UNIDAD
DE PRODUCCION AGRICOLA
G A M A B

ANEXO 2

CONTRATO DE COMPRA DE FRUTOS

CONTRATO DE COMPRA DE FRUTOS EXOTICOS

Conste por el presente contrato de compra de frutos exóticos, que los que suscribimos acordamos lo siguiente:

PRIMERO.- (DE LAS PARTES).- Son parte del presente contrato las personas siguientes:

- ♦ **HERNANDO IVAN SURCO ARQUIPA con C.I. 4874101 L.P.**, mayor de edad y hábil por derecho, Ingeniero Industrial, con Domicilio en la Av. Ramos Gavilán N° 1774. Zona Achachicala, de la ciudad de La Paz y que en adelante se denominara Acreedor Contratante.
- ♦ **EDWIN RAMIREZ CHIPANA con C.I. 6021532 L.P.**, con Domicilio Calle José Capriles N° 1305 Zona Senkata. Productor agrícola en la Comunidad San Antonio lote N° 108 Municipio de Alto Beni Provincia Caranavi quien en adelante y para fines del presente contrato de compra de frutos exóticos se denominará Productor.

SEGUNDO.- (CONTRATANTE).- Yo. Ing. HERNANDO IVÁN SURCO ARQUIPA con C.I. 4874101 L.P., Docente Investigador de la Carrera de Ingeniería en Producción Empresarial de la Universidad Pública de El Alto (UPEA), a la presente realizo el proyecto de investigación que titula "Investigación de las características fisicoquímicas y microbiológicas de 6 frutos exóticos para su industrialización, San Antonio" código SISIN 0140-00465-00000, en la cual requiero los servicios del productor EDWIN RAMIREZ CHIPANA, el cual proveerá los frutos para el proyecto de investigación de la Universidad Pública de El Alto.

TERCERO.- (OBJETO DEL CONTRATO).- Se estableció claramente que el Sr. Edwin Ramirez Chipana, proveerá los frutos siguientes: copoazú, maracuyá, carambola, tamarindo, majo y sacha inchi procedentes de la Comunidad San Antonio – Municipio de Alto Beni.

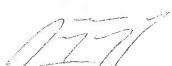
CUARTO. - (DEL PAGO).- Trabajo que será remunerado por el monto total de Bs. 700 (SETECIENTOS 00/100 BOLIVIANOS).

QUINTO.- (DEL TIEMPO).- El tiempo de duración del contrato de compra de frutos exóticos es hasta el 30 de noviembre del presente.

SEXTO.- (DE LA CONFORMIDAD).- Nosotros, HERNANDO IVAN SURCO ARQUIPA con C.I. 4874101 L.P. en calidad de acreedor contratante y el Sr. EDWIN RAMIREZ CHIPANA con C.I. 6021532 L.P., en calidad de productor, damos nuestra plena y absoluta conformidad con cada una de las clausulas precedentes y en constancia firmamos al pie del presente contrato de compra de frutos exóticos.

El Alto, 21 de octubre del 2019


HERNANDO IVAN SURCO ARQUIPA
C.I. 4874101 L.P.
CONTRATANTE


EDWIN RAMIREZ CHIPANA
C.I. 6021532 L.P.
PRODUCTOR


V.B.
Edwin Ramirez Chipana
C.I. 6021532 L.P.
PRODUCTOR

ANEXO 3

INFORMES DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS
INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
LA PAZ - BOLIVIA

INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

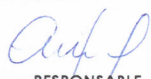
FACTURA: 6376
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 206/19
PRODUCTO: PULPA DE COPOAZÚ CONGELADA
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio – Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCION: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTREADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-26 HORA: 10:00
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-28 HORA: 08:33

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	1 X 10 ¹ UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	0 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	1 X 10 ³ UFC/g	NTC 5468 : 2007

OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia. SNR. Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g. Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada.
NTC 5468 : 2007 Norma Técnica Colombiana – Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.




RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
Angelica Diaz, Ph.D. en Microbiología
INSTITUTO - SELADIS


ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS



La Paz, 05 de Noviembre de 2019
Original


FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNOSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
 (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.0177 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS		CODIGO: 6370-6369-6368	
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA				
Informe N°:	210_2 / 2019			
Producto:	COPOAZU PEPA			
Marca:	S/M	Razón Social	IVAN SURCO	
Procedencia	SAN ANTONIO ALTO BENI			
Muestreado	IVAN SURCO		FECHA: 2019/10/28	HORA : 10:00
Fecha de recepción muestra:	2019/10/28	Fecha de emisión de resultados:	2019/11/28	
Fecha de inicio de ensayos:	2019/10/28			

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
PROTEINA	g/100g	2,49.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	16,07.-	BARSHALL



NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Limite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al limite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512


 Dra. María O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica



Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingreso al laboratorio. NB: Norma Boliviana / AOAC: American Organization Analytical

FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
 (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.0177 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS		CODIGO: 6370-6369-6368	
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA				
Informe N°:	210 / 2019			
Producto:	COPOAZU (PULPA)			
Marca:	S/M	Razón Social	IVAN SURCO	
Procedencia	SAN ANTONIO ALTO BENI			
Muestreado	IVAN SURCO		FECHA: 2019/10/28	HORA : 10:00
Fecha de recepción muestra:	2019/10/28	Fecha de emisión de resultados:	2019/11/28	
Fecha de inicio de ensayos:	2019/10/28			

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	3,36.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	84,28.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%, 17°C)	--	3,61.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	1,95.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRUX (17°C)	° Brix	NSD	BRUXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	26,95.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	5,10.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	1,42.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	0,09.-	BARSHALL
FIBRA TOTAL	g/100g	4,14.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	1,02.-	FEHLING
POTASIO	mg/100g	432,78. -	EAA
SODIO	mg/100g	6,80. -	EAA
MAGNESIO	mg/100g	4,32. -	EAA
CINC	mg/100g	0,48. -	EAA
HIERRO	mg/100g	6,80. -	EAA
MAGNESIO	mg/100g	4,32. -	EAA
CALCIO	mg/100g	66,46. -	VOLUMETRIA
FOSFORO	mg/100g	16,09.-	ESPECTROFOTOMETRIA
VITAMINA C	mg/100g	12,36.-	VOLUMETRIA
PLOMO	mg/100g	0,003.-	EAA



NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Limite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al limite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512

Dra. María O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingreso al laboratorio. NB: Norma Boliviana Organization Analytical



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
 (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.0177 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS		CODIGO: 6218-6219	
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA				
Informe N°:	209 / 2019			
Producto:	MARACUYA (PULPA)			
Marca:	S/M	Razón Social	IVAN SURCO	
Procedencia	SAN ANTONIO ALTO BENI			
Muestreado	IVAN SURCO		FECHA: 2019/10/23	HORA : 16:00
Fecha de recepción muestra:	2019/10/24	Fecha de emisión de resultados:		2019/11/28
Fecha de inicio de ensayos:	2019/10/25			

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	3,30.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	82,77.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%, 17°C)	--	2,58.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	3,17.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRIX	° Brix	17,00.-	BRIXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	24,72.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	3,91.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	2,08.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	0,08.-	BARSHALL
FIBRA TOTAL	g/100g	12,65.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	0,76.-	FEHLING
POTASIO	mg/100g	341,65. -	EAA
SODIO	mg/100g	9,02. -	EAA
MAGNESIO	mg/100g	42,27. -	EAA
COBRE	mg/100g	0,27. -	EAA
CINC	mg/100g	0,65. -	EAA
HIERRO	mg/100g	7,77. -	EAA
CALCIO	mg/100g	28,91.-	VOLUMETRIA
FOSFORO	mg/100g	33,98.-	ESPECTROFOTOMETRIA
VITAMINA C	mg/100g	3,71.-	VOLUMETRIA

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Limite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al limite de detección (<=0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512

Maria O. Torrez T.
 Dra. María O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingreso al laboratorio. NB: Norma Boliviana de Organización Analytical





UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS
INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
LA PAZ - BOLIVIA

INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

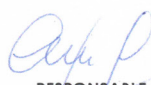
FACTURA: 6216
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 201/19
PRODUCTO: **MARACUYÁ**
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio - Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCION: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTREADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-23 HORA: 10:00
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-24 HORA: 08:49

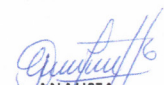
NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECuentOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	1,1 X 10 ³ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ² UFC/g	1,0 X 10 ² UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	6,1 X 10 ⁴ UFC/g 1,8 X 10 ⁵ UFC/g	SVR	SNR

OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia. SNR. Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g, < 1,0 x 10² UFC/g Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada.
RSACH:2018 Reglamento Sanitario de los Alimentos - Chile (14.1 Frutas y verduras frescas)

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.


RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
Angelica Ma. Espada
RESP. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS


ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
Dra. Paula A. Paniagua Luna
BIOQUÍMICA
M.P. P-702

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
SELADIS
INSTITUTO DE SERVICIOS DE
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO
E INVESTIGACIÓN EN SALUD
AREA TOMA DE MUESTRAS

La Paz, 30 de Octubre de 2019
Original



INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS


FACTURA: 6373
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 203/19
PRODUCTO: PULPA DE MARACUYÁ
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio – Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCION: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTRADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-19 HORA: 15:00
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-28 HORA: 08:26


NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	1 X 10 ¹ UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	0 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	1 X 10 ³ UFC/g	NTC 5468 : 2007

OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia, SNR. Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g. Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada.
NTC 5468 : 2007 Norma Técnica Colombiana – Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.


RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
RES. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS


ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
M. Patricia Luna
QUÍMICA
P-702



La Paz, 05 de Noviembre de 2019
Original



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS
INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
LA PAZ - BOLIVIA

INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS


FACTURA: 6374
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 204/19
PRODUCTO: PULPA DE TAMARINDO
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio – Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCION: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTRADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-19
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-28
HORA: 15:00
HORA: 08:28


NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	1 X 10 ¹ UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	0 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	2,5 X 10 ¹ UFC/g < 1,0 X 10 ¹ UFC/g	1 X 10 ³ UFC/g	NTC 5468 : 2007

OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia, SNR. Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g. Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada.
NTC 5468 : 2007 Norma Técnica Colombiana – Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.


RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
Angélica Mas Lepida Silva M. C.
RCSP. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS


ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
A. Paniagua Luna
QUÍMICA
P-702



La Paz, 05 de Noviembre de 2019
Original



INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

FACTURA: 5973
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 197/19
PRODUCTO: TAMARINDO
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio – Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCION: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTREADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-19 **HORA:** 15:00
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-21 **HORA:** 10:24

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ² UFC/g	1,0 X 10 ² UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	< 1,0 X 10 ² UFC/g 3 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR


OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia. **SNR.** Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g; < 1,0 x 10² UFC/g. Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada.
RSACH:2018 Reglamento Sanitario de los Alimentos – Chile (14.1 Frutas y verduras frescas)

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.


RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

Angelica Val. Espinoza
RESP. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS




ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

Dr. Carlos A. Paniagua Luna
BIOQUÍMICA
SELADIS P-702



La Paz, 30 de Octubre de 2019
Original

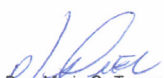
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNOSTICO E INVESTIGACIÓN EN
 SALUD (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.0177 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS		CODIGO:	
	LABORATORIO DE BROMATOLOGIA		5982-5983	
Informe N°:	204 / 2019			
Producto:	TAMARINDO (PULPA)			
Marca:	S/M	Razón Social	IVAN SURCO	
Procedencia	SAN ANTONIO ALTO BENI			
Muestreado	IVAN SURCO		FECHA: 2019/10/19	HORA : 16:00
Fecha de recepción muestra:	2019/10/21	Fecha de emisión de resultados:	2019/11/28	
Fecha de inicio de ensayos:	2019/10/25			

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	9,44.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	19,23.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%, 17°C)	--	2,65.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	3,07.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRIX (17°C)	° Brix	20,00.-	BRIXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	106,16.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	25,46.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	1,08.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	NSD	BARSHALL
FIBRA	g/100g	24,13.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	20,29.-	FEHLING
POTASIO	mg/100g	378,72.-	EAA
CALCIO	mg/100g	67,49.-	VOLUMETRIA
VITAMINA C	mg/100g	0,92.-	VOLUMETRIA

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Límite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al límite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512


 Dra. María O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica



Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingreso al laboratorio. NB: Norma Boliviana / AOMC
 American Organization Analytical



INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

FACTURA: 5974
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 196/19
PRODUCTO: CARAMBOLA
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio – Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCION: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTREADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-19 HORA: 15:00
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-21 HORA: 10:19


NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECuentOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	< 1,0 X 10 ² UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ² UFC/g	1,0 X 10 ² UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	2,8 X 10 ³ UFC/g ,8 X 10 ⁵ UFC/g	SVR	SNR

OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia. SNR. Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g, < 1,0 x 10² UFC/g Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada.
RSACH:2018 Reglamento Sanitario de los Alimentos – Chile (14.1 Frutas y verduras frescas)

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.




RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
ANGELINA DE JESUS SANCHEZ M.
RESP. MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS


ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
Luz María Domínguez Luna
LAB. BIOQUÍMICA
INSTITUTO - SELADIS



La Paz, 30 de Octubre de 2019
Original

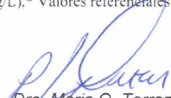
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNOSTICO E INVESTIGACIÓN EN
 SALUD (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.0177 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS		CODIGO:	
	LABORATORIO DE BROMATOLOGIA		5976-5977	
Informe N°:	203 / 2019			
Producto:	CARAMBOLA (PULPA)			
Marca:	S/M	Razón Social	IVAN SURCO	
Procedencia	SAN ANTONIO ALTO BENI			
Muestreado	IVAN SURCO	FECHA:	2019/10/19	HORA : 16:00
Fecha de recepción muestra:	2019/10/21	Fecha de emisión de resultados:	2019/11/28	
Fecha de inicio de ensayos:	2019/10/25			

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	1,68.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	90,08.-	GRAVIMETRÍA
PH (10%, 17°C)	--	2,54	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	0,48.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRUX (17°C)	° Brix	10,00.-	BRUXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	24,97.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	5,60.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	0,63.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	NSD	BARSHALL
FIBRA	g/100g	1,73.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	0,53.-	FEHLING
POTASIO	mg/100g	181,97.-	EAA
CALCIO	mg/100g	32,32.-	VOLUMETRIA
VITAMINA C	mg/100g	4,05.-	VOLUMETRIA

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Límite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al límite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512


 Dra. María O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica



Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingreso al laboratorio. NB: Norma Boliviana / AOAC: American Organization Analytical



INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

FACTURA: 5975
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 198/19
PRODUCTO: MAJO
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio – Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCION: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTREADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-19 HORA: 15:00
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-21 HORA: 10:24

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	9,7 X 10 ⁴ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	4,5 X 10 ⁴ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	4,5 X 10 ⁴ UFC/g	1,0 X 10 ² UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	3,1 X 10 ⁴ UFC/g > 2,5 X 10 ⁵ UFC/g	SVR	SNR

OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia. SNR. Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g. Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada.
RSACH:2018 Reglamento Sanitario de los Alimentos – Chile (14.1 Frutas y verduras frescas)

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.


RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

Angelica Ma. Espinoza Silva M. C.
RESP. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS




ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

Dra. Paula A. Paniagua Luna
BIOQUÍMICA
M.P. E-702



La Paz, 30 de Octubre de 2019
Original

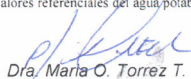
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNOSTICO E INVESTIGACIÓN EN
 SALUD (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.0177 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS		CODIGO: 5978-5979	
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA				
Informe N°:	205 / 2019			
Producto:	MAJO (PULPA)			
Marca:	S/M	Razón Social	IVAN SURCO	
Procedencia	SAN ANTONIO ALTO BENI			
Muestreado	IVAN SURCO		FECHA: 2019/10/19	HORA : 16:00
Fecha de recepción muestra:	2019/10/21	Fecha de emisión de resultados:	2019/11/28	
Fecha de inicio de ensayos:	2019/10/25			

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	0,87.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	33,08.-	GRAVIMETRÍA
PH (17°C)	--	6,35.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	0,31.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRUX (17°C)	° Brix	NSD	BRUXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	54,20.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	11,00.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	2,28.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	0,11.-	BARSHALL
FIBRA TOTAL	g/100g	31,29.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	NSD	FEHLING
POTASIO	mg/100g	300,27.-	EAA
HIERRO	mg/100g	1,24.-	EAA
MAGNESIO	mg/100g	35,12.-	EAA
CALCIO	mg/100g	105,88.-	VOLUMETRIA
FOSFORO	mg/100g	46,30.-	ESPECTROFOTOMETRIA
VITAMINA C	mg/100g	5,73.-	VOLUMETRIA

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Limite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al limite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512


 Dra. María O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingreso al laboratorio. NB: Norma Boliviana EAAAC American Organization Analytical





UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS
INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
LA PAZ - BOLIVIA

INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

FACTURA: 5972
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 199/19
PRODUCTO: SACHA INCHI
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio – Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCION: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTREADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-19
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-21
HORA: 15:00
HORA: 10:24

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	ESCHERICHIA COLI	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/g	1,0 X 10 ² UFC/g	RSACH:2018
NB-32004	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/g > 2,5 X 10 ⁵ UFC/g	SVR	SNR

OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia, SNR. Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g. Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleada.
RSACH: 2018 Reglamento Sanitario de los Alimentos – Chile (14.1 Frutas y verduras frescas)

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

Angélica M. López
RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
RESP. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS

Quintana
ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
Quintana Lima
BIOQUÍMICA
M.C. 2012



La Paz, 30 de Octubre de 2019
Original



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS
INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
LA PAZ - BOLIVIA

INFORME DE ENSAYO
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

FACTURA: 6375
CÓDIGO DEL LABORATORIO: 205/19
PRODUCTO: PULPA DE SACHA INCHI
CANTIDAD APROXIMADA: 300 g
PROCEDENCIA DE PRODUCTO: San Antonio – Alto Beni
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Iván Surco
DIRECCIÓN: -
PROPIETARIO O RESPONSABLE: Iván Surco
MUESTRADOR: Iván Surco
FECHA DE MUESTREO: 2019-10-19 HORA: 15:00
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: 2019-10-28 HORA: 08:30

NORMA TÉCNICA	PARÁMETROS RECUENTOS	VALOR ENCONTRADO	VALOR DE REFERENCIA	NORMA DE REFERENCIA
NB-32014	ENTEROBACTERIAS	1,2 X 10 ³ UFC/g	SVR	SNR
NB-32005	COLIFORMES TOTALES	5.5 X 10 ² UFC/g	1 X 10 ¹ UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32005	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	< 1,0 X 10 ² UFC/g	0 UFC/g	NTC 5468 : 2007
NB-32004	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	< 1,0 X 10 ¹ UFC/g	SVR	SNR
NB-32006	MOHOS Y LEVADURAS	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/g > 2,5 X 10 ⁵ UFC/g	1 X 10 ³ UFC/g	NTC 5468 : 2007

OBSERVACIONES:

SVR. Sin Valor de Referencia, SNR. Sin Norma de Referencia
< 1,0 x 10¹ UFC/g, < 1,0 x 10² UFC/g Significa que no hubo desarrollo en la mínima dilución empleado.
NTC 5468 : 2007 Norma Técnica Colombiana – Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.



[Firma]
RESPONSABLE
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
RES. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS

[Firma]
ANALISTA
LAB. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
RES. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
INSTITUTO - SELADIS



La Paz, 05 de Noviembre de 2019
Original

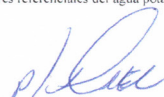
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNOSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.0177 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS		CODIGO: 5980-5981	
	LABORATORIO DE BROMATOLOGIA			
Informe N°:	206 / 2019			
Producto:	SACHA INCHI (PULPA)			
Marca:	S/M	Razón Social	IVAN SURCO	
Procedencia	SAN ANTONIO ALTO BENI			
Muestreado	IVAN SURCO		FECHA: 2019/10/19	HORA : 16:00
Fecha de recepción muestra:	2019/10/21	Fecha de emisión de resultados:	2019/11/28	
Fecha de inicio de ensayos:	2019/10/25			

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	g/100g	2,53.-	GRAVIMETRÍA
HUMEDAD (105°C)	g/100g	8,72.-	GRAVIMETRÍA
PH (10% _v , 17°C)	--	6,73.-	POTENCIÓMETRO
ACIDEZ (ACIDO CITRICO)	g/100g	0,17.-	VOLUMETRÍA
GRADOS BRIX (17°C)	° Brix	NSD	BRIXOMETRO
VALOR ENERGETICO	Kcal/100g	196,17.-	CALCULO MATEMATICO
CARBOHIDRATOS	g/100g	5,83.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	16,06.-	KJELDHAL
GRASA	g/100g	12,06.-	BARSHALL
FIBRA TOTAL	g/100g	57,86.-	HIDROLISIS ACIDO BASE
AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS	g/100g	NSD	FEHLING

NSD: No Se Detecta / SLR: Sin Limite de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica /<LD menor al limite de detección (<0.01 mg/L). * Valores referenciales del agua potable NB-512


 Dra. Maria O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica



Nota: Los resultados se refieren unicamente a la muestra que ingreso al laboratorio. NB: Norma Boliviana
 OAC: American Organization Analytical

ANEXO 4

COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

Contenido en proteínas de los alimentos

Contenido proteico

Grupo de alimentos	Contenido muy bajo en proteínas (0-5 g/100 g de alimento)	Contenido bajo en proteínas (5-10 g/100 g de alimento)	Contenido medio en proteínas (10-15 g/100 g de alimento)	Contenido alto en proteínas (15-20 g/100 g de alimento)
Cereales y derivados	Tapioca, churros, cereales de desayuno, con miel	Cereales de desayuno, Chocokrispies, puré de patata, Eko, Pan blanco (trigo, centeno), arroz, cereales de desayuno no dulces. Arroz integral, pan integral. Biscotes. Harina de trigo integral	Pasta (macarrones, espaguetis, canelones...). Avena	Garbanzos, judías secas
Verduras y hortalizas	Pepino, nabos, cebolla, pimiento, zanahoria, apio, rábano, tomate, col, lombarda, maíz, berenjena, boniato o batata, aguacate, calabacín, calabaza, remolacha, cardo, cebolla, coles o repollo, endibia, escarola, lechuga, berro, champiñones, setas, espárragos, acelgas, patata, puerro, col rizada, coliflor, espinacas, judías verdes, alcachofas, coles de bruselas, habas	Ajo, guisantes frescos y congelados, habas frescas		
Frutas	Membrillo, manzana, pera, sandía, granada, limón, níspero, mango, piña, caqui, ciruelas, melocotón, melón, nectarina, pomelo, uvas, fresa, cerezas, albaricoque, mandarina, naranja, frambuesa, grosella, moras, fruta en almibar, chirimoya, kiwi, higo chumbo, higos o brevas, plátano, olivas, castañas, uva, pasa, dátil, ciruela seca, higos secos. Perejil	Coco.	Avellanas (sin cáscara)	Nueces, piñones (sin cáscara)
Carnes, pescados y huevos		Foie-gras y patés. Bacón	Ostras, pulpo, almejas, chirlas, chanquete, mejillón, anguila, salmónete. Sesos de ternera, butifarra cocida, pollo en bruto. Clara de huevo, huevo entero, chuleta de cerdo	Caballa, cigala, langosta, caracoles, besugo, cangrejo, gallo, lenguado, lubina, merluza, salmón fresco, arenque seco, bacalao fresco, maeluza, rape, calamares, trucha, salmón ahumado. Lomo de cerdo, ternera (lengua, riñón). Chorizo, sobrasada. Pierna de cordero, jamón serrano, mortadela, hígado de pollo, ternera (bistec, chuletas, hígado). Costillas de cordero, solomillo de ternera. Yema de huevo
Lácteos y derivados	Leche de cabra, vaca, flan, natillas, arroz con leche, batidos lácteos, nata, mousse de chocolate, helados, yogur de frutas y natural	Leche de oveja, yogur desnatado, petit suisse sabores, leche de vaca condensada no azucarada, queso graso, queso blando desnatado	Leche de vaca condensada azucarada. Cuajada	Queso de Burgos, requesón

Contenido en proteínas de los alimentos (continuación)

Contenido proteico

Grupo de alimentos	Contenido muy bajo en proteínas (0-5 g/100 g de alimento)	Contenido bajo en proteínas (5-10 g/100 g de alimento)	Contenido medio en proteínas (10-15 g/100 g de alimento)	Contenido alto en proteínas (15-20 g/100 g de alimento)
Grasas y aceites	Aceites, margarinas, mantequilla, mahonesa comercial		Manteca	
Azúcares, dulces	Azúcares, mermelada, miel, compota, chocolate amargo o dulce. Bizcochos. Bombones	Chocolate con leche y azúcar, pasteles, pastas, cake, croissant, donut, pastel de hojaldre, galletas de chocolate, buñuelos, magdalenas, galletas, croissant con chocolate, bizcocho de chocolate	Galletas saladas	
Bebidas	Bebidas gaseosas light, refrescos, té, vino, zumos de frutas	Patatas fritas, croquetas, rollitos de primavera, pizza		
Varios	Keptchup, mostaza, bechamel			

Contenido muy alto en proteínas

Grupo de alimentos	(20-25 g/100 g de alimento)	(25-30 g/100 g de alimento)	(30-35 g/100 g de alimento)	(> 35 g/100 g de alimento)
Cereales y derivados	Guisantes secos, habas secas, lentejas		Soja en grano	
Frutas	Almendras con cáscara, cacahuetes sin cáscara	Pepitas de girasol		
Carnes, pescados y huevos	Buey bistec (graso, semigraso), buey (solomillo), salchicha frankfurt, jamón york, pollo (deshuesado), caballo, hígado de cerdo y cordero, conejo y liebre, pato, gallina, arenque ahumado, anchoas, congrio, sardinas, gambas, chicharrón	Codorniz, perdiz. Atún enlatado, bacalao fresco, caviar	Pavo	Bacalao seco
Lácteos y derivados	Queso Camembert, Roquefort	Leche de vaca en polvo. Queso enmental, de bola, gruyère, manchego	Leche de vaca desnatada en polvo	Queso parmesano

* Fuente: Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital Ramón y Cajal.

Contenido de Ácidos grasos Poliinsaturados Ω -3 por grupos de alimentos*

Alimentos	Ácido linolénico (g) Ω -3 (por 100 g de porción comestible)
Aceites y grasas	
Aceite de cacahuete	0,79
Aceite de coco	0,29
Aceite de colza	0,29
Aceite de germen de trigo	0,29
Aceite de girasol	0,29
Aceite de maíz	0,9
Aceite de oliva	0,69
Aceite de palma	0,29
Aceite de soja	7,39
Manteca	0,79
Mantequilla	1,23
Margarina vegetal	0,97
Carnes y embutidos	
Butifarra	0,4
Carne de caballo	0,26
Cerdo (chuleta)	0,2
Cerdo (lomo)	2
Chopped	0,11
Chorizo	0,6
Conejo	0,39
Cordero (chuletas)	0,9
Cordero (pierna)	0,46
Foie-gras, paté	0,5
Gallina	0,3
Hígado de cerdo	0,03
Hígado de pollo	0,03
Hígado de ternera	0,1
Jamón serrano	0,3
Liebre	0,01
Lomo embuchado	0,03
Pato con piel	0,25
Pavo con piel	0,069
Pollo	0,07
Pollo deshuesado con piel	0,123
Pollo deshuesado sin piel	0,03
Salchicha de cerdo	0,19
Salchicha de vaca	0,26
Salchichón	0,15
Sobrasada	0,6
Ternera (chuleta)	0,09
Ternera (filete)	0,03
Tocino	0,48
Vaca (falda)	0,26
Pescados	
Anchoa	0,1
Arenque ahumado	0,03
Arenque seco	0,3
Atún	0,27
Atún en lata	0,19

Alimentos	Ácido linolénico (g) Ω -3 (por 100 g de porción comestible)
Pescados (cont.)	
Besugo	0,09
Boquerón	0,05
Caballa	0,17
Chicharro	0,6
Cigala	0,1
Langosta	0,1
Lenguado	0,01
Mejillón	0,03
Merluza	0,0175
Pez espada	0,23
Salmón	0,096
Salmón ahumado	0,036
Salmonete	0,08
Sardina	0,05
Sardina en lata	0,13
Trucha	0,074
Vegetales	
Ajo	0,0055
Batata	0,04
Berro	0,29
Champiñón	0,33
Escarola	0,029
Espárrago	0,006
Espinacas	0,13
Grelos	0,17
Guisantes	0,012
Haba fresca	1,5
Judía tierna	0,08
Lombarda	0,043
Maíz cocido	0,03
Patata cocida	0,017
Pepino	0,026
Pimiento	0,048
Frutas	
Aguacate	0,08
Olivas	0,0616
Plátano	0,043
Frutos secos	
Almendras sin cáscara	0,26
Avellanas sin cáscara	0,19
Cacahuets sin cáscara	0,39
Castañas sin cáscara	0,11
Nueces sin cáscara	5,87
Piñones sin cáscara	5,87
Cereales y pastelería	
Arroz blanco	0,011
Buñuelos	0,25
Canelones	0,3

* Sistema Informático "Penelope". Software AG.

Contenido de Ácidos grasos Poliinsaturados Ω -3 por grupos de alimentos (continuación)

Alimentos	Ácido linolénico (g) Ω -3 (por 100 g de porción comestible)	Alimentos	Ácido linolénico (g) Ω -3 (por 100 g de porción comestible)
Cereales y pastelería (cont.)		Lácteos y huevos (cont.)	
Cereales desayuno integrales	0,23	Leche de cabra	0,1
Cereales desayuno krispis	0,2	Leche de oveja	0,12
Cereales desayuno muesli	0,16	Leche de vaca (UHT)	0,05
Chocolate con leche y azúcar	0,06	Leche de vaca desnatada	0,0015
Crema de chocolate	0,001	Leche de vaca esterilizada	0,05
Crema patelera	0,001	Leche en polvo desnatada	0,01
Croissant de pastelería	0,095	Leche evaporada fresca sin azúcar	0,13
Fideos	0,08	Nata líquida envasada	0,52
Galletas saladas	0,2	Nata montada	0,34
Galletas tipo maría	0,18	Natillas de huevo	0,003
Macarrones	0,08	Natillas liofilizadas	0,06
Masa para empanadillas/empanada	0,0989	Petit suisse descremado natural	0,25
Mazapán	0,12	Petit suisse natural	0,25
Napolitana, perla, caracola de pastelería	0,1168	Petit suisse sabores	0,1
Pan blanco	0,05	Queso Camembert	0,34
Pan integral	0,29	Queso castellano	0,3
Pan tostado	0,05	Queso cheddar	0,5
Pastas de té	0,2	Queso de bola	0,3
Pastel de manzana	0,1	Queso de Burgos	0,1
Pastel manzana hojaldre	0,1	Queso de pasta azul castellano	0,7
Espaguetis	0,04	Queso de Villalón	0,1
Suizo de pastelería	0,043	Queso enmental	0,4
Legumbres		Queso en porciones	0,3
Guisantes secos	0,04	Queso en porciones desnatado	0,05
Harina de fuerza	0,04	Queso gallego	0,7
Harina integral	0,08	Queso gruyère	0,43
Harina de trigo	0,04	Queso manchego	0,3
Lácteos y huevos		Queso mozzarella	0,14
Cuajada	0,05	Queso parmesano	0,44
Flan de huevo	0,003	Queso roquefort	0,7
Flan liofilizado	0,06	Requesón	0,0024
Helado de leche	0,06	Yogur con frutas desnatado	0,01
Leche condensada	0,01	Yogur de sabor desnatado	0,01
Leche condensada descremada	0,0045	Yogur natural	0,06
		Yogur natural desnatado	0,01

Alimentos ricos en Calcio*

Grupos de alimentos	mg por 100 g de porción comestible	Grupos de alimentos	mg por 100 g de porción comestible
Cereales y derivados		Lácteos y derivados	
Pan	100	Queso parmesano	1.350
Arroz integral	50	Queso emmental	1.080
Avena	55	Queso gruyère	1.010
Verduras y hortalizas		Queso manchego	835
Berro	211	Queso de bola	760
Perejil	200	Queso en porciones	750
Acelgas	150	Queso roquefort	700
Cardo	114	Leche condensada azucarada	273
Grelos	98	Leche de oveja	230
Espinacas congeladas	81	Cuajada	167
Cebolla	80	Yogur natural desnatado	166
Endibia	80	Leche de cabra	146
Escarola	79	Leche de vaca	125
Judías tiernas	65	Yogur natural	122
Lechuga	62	Petit suisse	110
Puerros, apio, espinacas	60	Carnes, caza, embutidos	
Legumbres		Conejo, liebre	20
Soja en grano	280	Butifarra cocida	18
Garbanzos	149	Bacon, chorizo	13
Habas secas	148	Mortadela	12
Judías secas	137	Ternera	11
Guisantes secos	72	Pescados	
Lentejas	60	Besugo	225
Frutas		Caracoles	170
Higos secos	170	Pulpo	144
Aceitunas	100	Caviar	137
Dátil	68	Almejas	127
Dátil seco	71	Gallo, lenguado	120
Ciruela seca	45	Gambas, langostinos	120
Uva pasa	40	Mejillón	100
Frutos secos		Chanquete	80
Almendra	254	Ostras	70
Pistacho	136	Salmón ahumado	66
Nueces, piñones	80	Rape, merluza	64
Cacahuete	68	Bacalao fresco	64
Avellanas	50	Huevos	
Castaña	34	Yema	140
		Huevo entero	55

* Basados en las *Tablas de composición de alimentos* de Sandoz Nutrición. Barcelona, 1977.

Alimentos ricos en Fósforo*

Grupos de alimentos	mg por 100 g de porción comestible	Grupos de alimentos	mg por 100 g de porción comestible
Cereales y derivados		Pescados	
Pan blanco	90	Cangrejo	160
Azúcares y dulces		Bacalao salado	157
Azúcar	0	Caviar	176
Mermelada	12	Ostras	171
Miel	16	Frutas	
Verduras y hortalizas		Sandía	3
Maíz dulce	14	Granada	10
Berenjena	14	Limón	10
Pepino	20	Manzana	11
Pimiento	25	Piña	11
Tomate	27	Mango	13
Calabaza	29	Pomelo	14
Calabacín	30	Mandarina	14
Cebolla	30	Aceitunas	15
Rábano	31	Melón	15
Remolacha	37	Ciruela	18
Zanahoria	—	Membrillo	19
Lácteos		Chirimoya	19
Nata	77	Melocotón	20
Yogur natural fruta	90	Fresas	22
Leche de vaca	90	Frambuesa	26
Yogur desnatado fruta	92	Higos	30
Leche de cabra	95	Kiwi	31
Cuajada	100	Frutos secos	
Queso blanco desnatado	110	Castañas	93
Flan	120	Huevos	
Carnes y derivados		Clara	12
Jamón york	92	Entero	200
Bacon	108		
Salchichón	116		

* Basados en las *Tablas de composición de alimentos* de Sandoz Nutrición. Barcelona, 1977.

Alimentos ricos en Magnesio*

Alimento	mg por 100 g de porción comestible	Alimento	mg por 100 g de porción comestible
Pepitas de girasol	387	Harina integral. Nueces sin cáscara	140
Almendras sin cáscara	258	Calamares y similares	139
Avellana sin cáscara	258	Piñones sin cáscara	132
Caracoles	250	Turrones y mazapanes	129
Germen de trigo	250	Guisantes secos	123
Soja en grano	240	Leche de vaca desnatada en polvo	117
Longaniza	200	Chocolate amargo con azúcar	107
Cacahuete sin cáscara	174	Arroz integral	106
Garbanzos, judías blancas y pintas	160	Chocolate	100
Pistacho	158	Percebes	94
Trigo, grano entero	147	Pan integral	91
Cacao en polvo, azucarado	140		

* Basado en: J Mataix, (ed): *Tablas de composición de alimentos*. Universidad de Granada, 1993.

Alimentos ricos en Hierro*

En la tabla que se expone a continuación se muestran los alimentos con mayor contenido en hierro.

Grupo de alimentos	Alimentos
Cereales y derivados	Cereales. Copos de maíz y azucarados. Trigo inflado y azucarado. Cereales integrales (salvado). Arroz inflado. Germen de trigo. Soja en grano. Galletas María. Pan. Sémola
Legumbres	Alubias, lentejas, garbanzos
Frutos secos	Almendras, avellanas, ciruelas secas, higos secos, uva pasa, nueces, piñones, pistachos, pipas de girasol
Verduras	Acelgas, coles, espárragos, espinacas, habas, lechuga, patatas, puerro, brotes de soja, perejil
Carnes	Sangre, morcilla, hígados de vaca, cerdo y cordero, hígado de pollo, corazón de cordero, codorniz, perdiz, caballo, solomillo de añejo, chuletas de cordero, pierna/paleta de cordero, lomo de ternera, solomillo de ternera, jamón serrano, chorizo, jamón cocido, lomo de cerdo, lomo de añejo, magro de cerdo, pollo y conejo
Pescados y mariscos	Almejas, chirlas, berberechos, anchoas en aceite, mejillones en escabeche, sardinas en aceite, sardinas frescas, caracoles, ostras, bacalao seco, pescadilla
Huevos	En todas las formas

* Basado en: J Mataix, (ed): *Tablas de composición de alimentos*. Universidad de Granada, 1993.

Contenido en Ácido Úrico de los alimentos*

El contenido de ácido úrico y purina de los alimentos está expresado por 100 g de porción comestible.

1. ALIMENTOS MUY RICOS EN ÁCIDO ÚRICO (3.500-150 mg/100 g)

Alimento	Contenido ácido úrico	Contenido purinas
Arenque	207	69
Boquerón y anchoa	465	78
Carne de ternera. Sesos vacuno	195	60
Hígado de ternera	360	120
Mollejas	825	—
Sardinas en aceite	350	116
Trucha	165	56
Vacuno. Caldo de carne	1.200	155
Vacuno. Extracto de carne	3.500	0
Vacuno. Hígado	330	110
Vacuno. Riñón	290	160

2. ALIMENTOS RICOS EN ÁCIDO ÚRICO (50-150 mg/100 g)

Alimento	Contenido ácido úrico	Contenido purinas
Bacalao	69	23
Brotos de soja	—	80
Cangrejo	114	20
Carne de cerdo	123	61
Carne de cordero	80	31
Carne de vacuno	110	150
Champiñones y setas	54	18
Costilla de vaca	136	145
Espinacas	80	26
Jamón	75	33
Judías blancas. Garbanzos	50	93
Langosta	66	22
Lentejas	75	25
Lomo de ternera	139	146,5
Ostras	87	29
Pavo	151	50
Pollo	92	42
Puerros	80	26
Salmón	140	47

* Basado en: Souci SW (ed.): Food composition and nutrition tables, 5.ª edic. Stuttgart. Wissenschaftliche Verlag, 1994. — No disponible

Contenido en Ácido Úrico de los alimentos (continuación)

3. ALIMENTOS MUY BAJOS EN ÁCIDO ÚRICO (0-50 mg/100 g)

Alimento	Contenido ácido úrico	Contenido purinas
Azúcares	0	0
Ajo	—	18
Almendras	0	19
Avellanas	0	0
Arroz	0	0
Bizcochos	0	10
Café	—	—
Castañas	—	35
Cebolla	—	3
Cerveza	17	16
Coliflor	50	0
Conejo	0	32
Espárrago cocido	25	8,6
Frutas y zumos	0	0
Gallina	0	185
Grasas y aceites (aceite, manteca) y mantequilla	0	0
Huevos	0	0
Harina	0	14
Maíz	0	37
Nuez	—	18
Leche y derivados	0	0
Pan y cereales	0	10
Pan blanco	0	10
Rábano	30	10
Sémola y tapioca	0	0
Sodas	0	—
Té	—	16,4
Trigo	0	64
Tomate	0	0
Vegetales (resto)	0	0

— No disponible.

Contenido aproximado en Oxalato de algunos alimentos*

En la tabla que se expone a continuación, se presenta el contenido aproximado de oxalatos, donde se muestran los alimentos permitidos, moderados y a evitar para este tipo de dieta.

Grupo de alimentos	Permitidos Contenido bajo	Moderados Contenido moderado	A evitar Contenido alto
Bebidas	Cerveza embotellada, Coca cola, alcoholes destilados, limonada, vino	Café	Cerveza de barril, té, cacao, bebidas chocolateadas
Lácteos y derivados	Todos		Ninguno
Carnes, pescados y huevos	Huevos, quesos, ternera, cordero, cerdo, pollo, pescado y marisco	Sardinas	Judías verdes en conserva
Verduras y hortalizas	Coles de bruselas, repollo, coliflor, champiñones, cebollas, guisantes, patatas, rábanos, espárragos	Brócoli, zanahoria, maíz, pepino, guisantes verdes en conserva, lechuga, frijoles, pastinaca o chirivía, tomate, zumo de tomate, nabos	Judías verdes y blancas, remolacha, apio, cebolleta, diente de león, berenjena, escarola, col, puerro, mostaza verde, perejil, pimienta, patata dulce, colinabo, espinacas, calabaza de verano, berro, ruibarbo, sopa de verduras envasadas
Frutas	Aguacate, banana y plátano, cereza, coco, uva verde (fruta y jugo), mango, melón, nectarinas, melocotón, zumo de piña, ciruelas verdes y amarillas, zumo de manzana, zumo de limón y lima	Manzana, albaricoque, grosella, cerezas, uva y naranja, pera, piña, ciruelas, pasas	Zarzamora, frambuesa, fresa, arándano, uvas negras, piel de limón, piel de lima y piel de naranja, mandarinas, jugos de frutas altas en oxalatos
Cereales y derivados	Cereales desayuno, pasta italiana, arroz, pan	Pan de maíz, bizcocho esponjoso, espaguetis precocinados en salsa de tomate	Plum cake, sémola de maíz blanco, cracker de soja, germen de trigo
Grasa y aceites	Todos		Frutos secos
Varios	Gelatina con frutas permitidas, sal, pimienta, azúcar	Sopa de pollo deshidratada	Chocolate, cacao, mermelada, té, bebidas de cola

* Fuente: American Dietetic Ass. *Handbook clinical dietetic*. 2.ª edición. New Haven. Yale University Press, 1992.

Alimentos para dietas con restricción de Sodio*

En la tabla que se expone a continuación se presenta el contenido aproximado de sodio, donde se muestran los alimentos permitidos, a moderar y a evitar.

Grupo de alimentos	Aconsejados	Permitidos	A evitar
Cereales y derivados	Pan blanco, pastas (macarrones, espaguetis, canelones), codillos, arroz, patatas.	Pan de centeno, maíz, etc. Todo tipo de bollería (suizo, cristiana...), bizcochos con espuma, galletas (maría, chiquilin)	Bizcochos de cacao o chocolate. Levadura
Verduras	Judías verdes, zanahorias, acelgas, alcachofas, borraja, lechuga, pimientos		Setas, champiñones, legumbres secas (judías, lentejas, garbanzos), guisantes, col, espinacas, coliflor, cebolla, espárragos
Frutas	Frutas de todo tipo: sandía, melón, naranja, pomelo	Todas (manzanas, cerezas, higos...)	Ninguna
Carnes y aves	Pollo, pichón	Cordero, jamón, ternera	Gallina, cerdo, vaca, vísceras y despojos de todo tipo (hígado, riñón, menudillos, sesos, mollejas), embutidos en general (salchichón, chorizo, mortadela), caza (perdiz, ganso, pato...)
Pescados y mariscos	Pescados magros (lenguado, merluza, pescadilla, bacalao)	Trucha	Anchoas, arenques, sardinas, boquerón, mariscos en general (calamar, pulpo, mejillón, chirla, navajas, ostras, almejas, cigalas, gambas, cangrejos), huevas de pescado (caviar o sucedáneo)
Leche y derivados	Leche desnatada, quesos no grasos (Burgos, Villalón) y fundidos. Yogures naturales y de frutas	Leche entera. Quesos duro y fermentado (holandés, chester, manchego). Nata líquida y montada	Quesos extragrasos
Huevos	Huevos		Postres elaborados con claras de huevo
Grasas	Todas		Mantequilla con sal
Bebidas	Cerveza, vino, licor, café, té, bebidas refrescantes, tónica	Mermeladas, conservas de frutas	Soda, cacao instantáneo, agua de Vichy
Postres	Fruta escarchada, pudding, gelatina		Todos los que contengan sal en su composición
Condimentos	Todos, excepto los mencionados		Todos los condimentos con sal en su composición. Sal de apio, cubitos de caldo, aderezos comerciales aditivos y conservantes con sodio

* Fuente: Universidad de Nutrición Clínica. Hospital Ramón y Cajal.

Alimentos pobres en Sodio*

Grupos de alimentos	mg por 100 g de porción comestible	Grupos de alimentos	mg por 100 g de porción comestible
Cereales y derivados		Frutas	
Pan blanco	90	Sandía	3
Azúcares y dulces		Granada	10
Azúcar	0	Limón	10
Mermelada	12	Manzana	11
Miel	16	Piña	11
Verduras y hortalizas		Mango	13
Maíz dulce	14	Pomelo	14
Berenjena	15	Mandarina	14,5
Pepino	20	Aceitunas	15
Pimiento	25	Melón	18
Tomate	27	Ciruella	19
Calabaza	29	Membrillo	19
Calabacín	30	Chirimoya	20
Cebolla	30	Melocotón	22
Rábano, remolacha	31	Fresas	26
Zanahoria	37	Frambuesa	30
Lácteos		Higos	30
Nata	77	Kiwi	31
Yogur natural de fruta	90	Frutos secos	
Leche de vaca	90	Castañas	93
Yogur desnatado de fruta	92	Pescados	
Leche de cabra	95	Cangrejo	160
Cuajada	100	Bacalao salado	157
Queso blanco desnatado	110	Caviar	176
Flan	120	Ostras	171
Carnes y derivados			
Jamón york	92		
Bacon	116		
Salchichón	116		

* Basados en las *Tablas de composición de alimentos* de Sandoz Nutrición. Barcelona, 1977.

Aditivos que contienen Sal*

En la tabla que se expone a continuación se da una relación de todos los aditivos que pueden contener sodio en su composición, por tanto, es aconsejable leer el etiquetado de los productos que se consumen.

Nombre del aditivo	Alimentos que es probable que lo contengan
Fosfato disódico	Cereales, quesos, mantecado, bebidas embotelladas
Glutamato monosódico (GMS)	Productos para incrementar el sabor, carnes, condimentos, pepinillos, sopas dulces, artículos de repostería
Alginato sódico	Mantecados, batidos de chocolate
Benzoato sódico	Zumos de frutas
Hidróxido de sodio	Productos con coco, guisantes en lata
Propionato de sodio	Panes
Sulfito de sodio	Frutas secas, preparados de verdura para sopa, ensalada
Pectinato de sodio	Jarabes y recubrimientos de pasteles, mantecado, sorbetes, aderezos para ensaladas, compotas y jaleas
Caseinato de sodio	Mantecados y otros productos congelados
Bicarbonato de sodio	Levadura, sopa de tomate, harina, sorbetes, confituras

* Fuente: Krause, *Nutrición y dietoterapia*. 9.ª edición. Mexico. Interamericana, 1998.

Aporte de Níquel por 100 g de alimento*

Grupos de alimentos	Níquel (µg)	Grupos de alimentos	Níquel (µg)
Cereales		Verduras (cont.)	
Cebada	50	Champiñones	1,96
Trigo	34	Lentejas	0,31
Pan de centeno	26	Judías blancas	0,28
Patata	26		
Pan de trigo	13	Frutas	
Avena	4,50	Cerezas con azúcar	52,8
Centeno	0,27	Melocotón	36,8
Pan de trigo integral	0,13	Plátano	22,78
Maiz	0,12	Ciruela	15,98
		Albaricoque	15,47
Verduras		Peras	14,88
Brécol	50-30	Limón	10,24
Perejil	45	Manzana	10,12
Coliflor	30	Uvas	7,68
Rábano	30	Naranja	7,20
Zanahoria	25	Sandía	6,16
Tomate	22,8	Grosellas	4,90
Espinacas	19,55	Mandarina	1,95
Lombarda	18,7		
Cebolla	19,3	Frutos secos	
Pepino	17,02	Pistacho	42,4
Remolacha	10	Cacahuets	0,16
Judías verdes	9,4		
Berenjenas	9,1	Verduras	
Ajo	8,8	Café descafeinado	77
Rabanitos	8	Cerveza rubia	29
Lechuga	7,8	Vino	6,3
Níscalo	6,10	Miel	5,5
Puerro	5,8	Cacao	1,23
Apio	5	Zumo de naranja envasado	1

* Basados en las *Tablas de composición de alimentos* de Sandoz Nutrición. Barcelona, 1997.

Alimentos pobres en Potasio*

Grupos de alimentos	mg por 100 g de porción comestible	Grupos de alimentos	mg por 100 g de porción comestible
Cereales y derivados		Huevos	
Cereales de desayuno con miel	88	Yema de huevo	116
Copos de maíz tostado	102	Huevo entero	140
Pan de trigo	100	Clara de huevo	150
Arroz blanco	120	Carnes, caza y embutidos	
Azúcares y dulces		Salchichas Frankfurt	98
Magdalenas	90	Caballo	157
Donut, croissant	90	Bacon	160
Mermeladas	12	Jamón serrano, york	160
Miel	20	Lomo embuchado	160
Verduras y hortalizas		Solomillo de ternera	160
Cebolla	132	Chorizo	160
Pepino	140	Pescados, mariscos y crustáceos	
Guisantes	135	Almejas	43
Pimiento	186	Bacalao salado remojado	100
Espárragos	160	Ostras	175
Habas tiernas	230	Gallo	250
Calabaza	233	Lenguado	250
Frutas		Lubina	255
Aceitunas	91	Besugo	255
Sandía	73	Gambas	260
Piña en almibar	100	Lácteos y derivados	
Melocotón en almibar	100	Requesón	54
Manzana	120	Queso gruyère	120
Peras	130	Queso Camembert	120
Limón	135	Cuajada	130
Fresas	150	Flan, natillas	130
Frambuesa	178	Yogur natural, sabores	140
Naranja	187	Queso enmental	150
Membrillo	203	Leche de vaca	150

* Basados en las *Tablas de composición de alimentos* de Sandoz Nutrición. Barcelona, 1977.

