



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



CARTA N°01-2019-GRAP/GG/ORFEI-RSC

A: **Ing. Sixto Valenzuela Conuma**
Director de la Oficina Regional de Formulación y Evaluación de Inversiones

CC: **Ing. Julio Cesar Rondan Retamoso**
Jefe del Proyecto: "Mejoramiento de los Procesos de Industrialización y Adiestramiento en Producción de la Espirulina en 7 provincias del Departamento de Apurímac".

DE: **Ph.D. Rodrigo Salcedo Cardenas**
Consultor Especialista en Transformación Agroindustrial

ASUNTO: **Primer Entregable de la O/S 2617**

FECHA: **07 de Octubre de 2019**

Señor jefe del proyecto "Mejoramiento de los Procesos de Industrialización y Adiestramiento en Producción de la Espirulina en 7 provincias del Departamento de Apurímac".. En atención a la referencia, tengo a bien informar a su despacho lo siguiente:

I. ANTECEDENTE

- De acuerdo a los Términos de Referencia, remitidos para la contratación de **Profesional Ing.Agronomo especialista en Biotecnología**, se accede a la prestación del servicio para la elaboración del proyecto de inversion con el objeto propuesto por la coordinación del proyecto, cuyo servicio rige a partir del 11 de setiembre del presente.

En razón a lo enunciado, alcanzo a Ud, el Primer Entregable correspondiente a las siguientes actividades propuestas por el TDR:

- Participará en la etapa de estudio de pre inversión, de toma de datos primarios (diagnóstico, encuestas)
- Unidad Productora.
- Diagnóstico de la unidad productora
- Recopilación de información de experiencias de producción de Espirulina (*Arthrospira platensis*), en el Perú.
- Identificación y aislamiento de la sepa del alga Espirulina (*Arthrospira platensis*).
- Obtención de una cepa pura del alga Espirulina (*Arthrospira platensis*).
- Análisis de la composición bioquímica del alga Espirulina.
- Producción de Espirulina a escala de laboratorio.
- Entrega de un informe detallado de la producción de Espirulina a escala de laboratorio.

❖ Actividades desarrolladas

DETALLE / ACTIVIDAD	PRODUCTO/RESULTADO
Elaboración del Cronograma del plan de trabajo	Cronograma del Plan de trabajo bajo responsabilidad de los integrantes del Equipo de Trabajo.
Reunión de trabajo con el coordinador de formulación del proyecto	Identificación de la Función, división funcional y Brecha del proyecto
Coordinación de Trabajo con Equipo Técnico	Aprobación del Cronograma de plan de trabajo basado en los TDRs de los integrantes del equipo de formulación
Investigación literaria sobre la Espirulina Platensis	Estudio de antecedentes sobre el cultivo de la espirulina platensis en condiciones de invernaderos
Reunión Técnica con la Dirección de UNAMBA, Abancay	Reunión Técnica de coordinación con la Dirección de Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, respecto de convenios y formas de trabajo para la implantación de la planta piloto de la Espirulina-
Investigación literaria sobre la Espirulina Platensis	Bosquejo sobre la producción intensiva industrial de la espirulina platensis en el Perú y el mundo
1ra. Reunión Técnica con DIRESA, Abancay	Reunión Técnica de coordinación con la Dirección Regional de Salud Apurímac, información de datos para la instalación de la planta piloto de la espirulina
Visita territorio experimental de UNAMBA, Abancay	Visita y evaluación climática in situ del terreno para la instalación de la planta piloto de producción de la Espirulina.
Reunión técnica con personal DIREPRO Abancay	Reunión Técnica de coordinación – Dirección Regional de la Producción Apurímac. Identificación de la Unidad Productora de la Espirulina Platensis
Recopilación de Información secundaria	Obtención de información del Sistema de Información del Estado Nutricional en Niños – 2017 Instituto Nacional de Salud – Ministerio de Salud
Gestión del Laboratorio de DESA, Para el análisis de calidad de agua	Acuerdos– Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, para el análisis Físicoquímico de las fuentes hídricas de importancia del proyecto.
Gestiones para análisis de agua	Gestiones de cotización de empresas autorizadas por INACAL para los análisis de agua, para el cultivo de la espirulina.
2ra. Reunión Técnica con DIRESA, Abancay	Reunión Técnica de coordinación con la nueva Dirección Regional de Salud Apurímac, normas para la instalación de la planta piloto de la Espirulina
Reunión Técnica – Instituto Tecnológico de Curahuasi	Identificación de terreno alternativo para la instalación de la planta piloto de la Espirulina.

Auquibamba, Abancay	Visita y evaluación climática del terreno para la instalación de la planta piloto de producción de la Espirulina.
DRA Apurímac, San Antonio	Visita y evaluación climática del terreno en el Sector San Antonio, para la instalación de la planta piloto de producción de la Espirulina.
Información literaria sobre la salud infantil	Estudio sobre la desnutrición y anemia de los niños en la Región de Apurímac.
Viaje de comisión a Arequipa	- EMPRESA EMVASADORA MAJES, Gerente General Ricardo Ramos, información sobre la producción intensiva de la Espirulina. - Universidad Nacional San Agustín UNAS, Dr. Teresa Cano, cultivo de la Espirulina Platensis en condiciones de laboratorio-
Encuesta sobre la espirulina	Encuesta a los distritos de Huancarama, Pacobamba, Kishuara, Pacucha.
Visita de terreno para instalación de la planta	Evaluación en situ del terreno en el Centro Poblado de Uchuhuancaray, Distrito de Talavera, Andahuaylas.
Encuesta sobre la espirulina	Análisis y observación de terreno para la planta piloto de espirulina
-Encuesta sobre la espirulina -Levantamiento topográfico UNAMBA	- Encuesta al distrito de Jose Maria Arguedas - Participación al levantamiento topográfico, terrenos de UNAMBA, Pachachaca.
Levantamiento topográfico INIA	Participación al levantamiento topográfico, terrenos INIA, Andahuaylas.

Conclusiones:

- 04 reuniones de Mesa técnica desarrollados.
- Diagnóstico de Unidades Productivas en 02 provincias del Departamento de Apurímac.
- Coordinaciones para la cesión en uso del Terreno de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, para la ubicación de la Planta Piloto de Producción de Espirulina. (ALTERNATIVA A)
- Coordinaciones para la cesión en uso del Terreno de la Instituto Tecnológico de Curahuasi, para la ubicación de la Planta Piloto de Producción de Espirulina. (ALTERNATIVA B)
- Acuerdos preliminares interinstitucionales con la Dirección Regional de Salud Apurímac, para acceder a información estadística de los distritos con el problema de Desnutrición y Anemia.
- Acuerdos interinstitucionales con la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, para realizar el análisis Físicoquímico de las fuentes hídricas de importancia para el proyecto.



ESPIRULINA

Alimento más completo que existe en la Naturaleza

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Orden: Chroococcales, Oscillatoriales

Suborden: Cephalopoda

Clase: Cyanophyceae

Subclase: Oscillatoriophyceae

Familia: Cyanobacteria, Spirulinaceae

Género: Arthrospira

Especies: platensis, máxima, pacífica

Nombre formal: Espirulina, Spirulina

Características de la Espirulina

Las *Arthrospiras* están constituidas por filamentos pluricelulares enrollados en hélice levógira, que flotan libremente en lagos tropicales y subtropicales alcalinos ricos en carbonato y bicarbonato.

La *Arthrospira platensis* vive en África, Asia y Sudamérica, mientras que *Arthrospira maxima* es exclusiva de América Central y *Arthrospira pacifica* es endémica de Hawaii.

Las cianobacterias, antiguamente llamadas algas verde---azuladas, son organismos prokaryotas, es decir, que carecen de núcleo celular. Llevan su información genética, su ADN, en forma libre en el citoplasma y no dentro del núcleo celular. A su vez, en un plano más general, las prokaryotas pertenecen al dominio de las bacterias según las clasificaciones actuales de la biología. Son de los organismos más antiguos, simples y robustos que existen.

Lo particular de las cianobacterias es que son bacterias (microalgas) capaces de hacer la fotosíntesis oxigénica, es decir, tomando los electrones necesarios del agua que actúa como agente reductor y no de otros donantes como sulfuro o hidrógeno, como sucede en otro tipo de bacterias. Gracias al agua y al dióxido de carbono, produce azúcares y exceso de oxígeno que es liberado. Es por ello que son de los organismos más antiguos conocidos y originarios formadores de la biósfera terrestre.

Las *Arthrospiras platensis* son micro-algas más primitivas, con membranas celulares suaves sin la dura celulosa que tienen otras algas, los cuales miden entre 100 y 200 milimicrones.



Imagen 01: Arthrospira platensis

Introducción

La historia de la espirulina es muy antigua, los primeros que aprovecharon los beneficios fueron los Aztecas, Mayas y una tribu en África central, los Kanembu. En el momento que los Aztecas fueron conquistados por los colonizadores, estos señalaron que los pobladores consumían como alimento cierta sustancia azul verdosa que llamaban tecuitlatl, creían que era un tipo de tierra, que crece sobre el agua de las lagunas, se cuaja del fango y lo secaban para consumirla.

Su nombre científico es Arthrospira Platensis, el nombre de la espirulina deriva del latín de la palabra “espiral” o “hélix” y se refiere a su configuración física.

La espirulina, anteriormente conocida como Cyanophyta o como de las algas verdeazules, es una bacteria acuática perteneciente al grupo cyanobacteria, son las principales bacterias de realizar fotosíntesis produciendo oxígeno.

Su color es azul verdoso por la presencia de clorofila que le otorga el color verde y el pigmento ficocianina que le da el color azulado, además los carotenoides (betacarotenos, xantofilas).

Su tamaño es microscópico de unos 0.1mm, sus células se distribuyen en grupos de tipo colonias o en filamentos compuestos de células alineadas en forma espiral y es los filamentos son llamados tricomas.

La carboxilaza es la enzima responsable de la fijación fotosintética de dióxido de carbono. La reproducción se realiza por bipartición o fisión binaria, es una forma de reproducción asexual, la célula madre se divide en dos células hijas idénticas.

La espirulina crece en condiciones ecológicas, sin necesidad de herbicidas ni pesticidas, posee una capacidad rápida de crecimiento y de reproducción. Absorbe y forma complejos orgánicos naturales con oligoelementos, por esta razón se hace fácil asimilar cuando uno la consume.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Propiedades

La Espirulina está compuesta en un promedio 60% de su peso en seco por proteína vegetal de fácil digestión. Además contiene beta---caroteno, vitamina B---12, hierro, calcio, potasio, magnesio y demás minerales importantes así también como ácidos grasos esenciales. Detalles sobre el contenido de nutrientes en 10 gramos de spirulina pueden verse en el cuadro a continuación.

Las proteínas son particularmente importantes para el cuerpo humano. Básicamente, su función es crear y reparar las células de nuestro cuerpo. De los 22 aminoácidos requeridos, solamente 13 pueden ser generados por nuestro cuerpo. Los 9 restantes son llamados “esenciales” y deben estar presentes en la dieta. No solo posee un alto contenido de proteínas, sino que también son de fácil absorción debido a las paredes celulares porosas hechas de azúcares complejos.

El beta---caroteno, también llamado simplemente caroteno, incrementa la respuesta del sistema inmune en los animales y también es transformado en vitamina A en el intestino delgado, la cual ayuda a la salud ocular. Funciona como antioxidante liposoluble, reduciendo las posibilidades de ataques cardíacos.

Los lípidos que contiene la espirulina componen entre un 4---7% del peso seco y la mitad de ellos son ácidos grasos esenciales. Ayudan a prevenir el efecto de los antioxidantes en ciertas vitaminas para que puedan ser asimiladas con efectividad.

El principal de ellos es el gamma---linoleico (GLA), un ácido graso insaturado que se encuentra en la leche materna y ayuda a reducir los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre, mejorando la salud cardiovascular.

La espirulina contiene cerca de un 16% de carbohidratos. De este porcentaje, un 9% es ramnosa, una azúcar rara, más biológicamente activa. A diferencia de la sacarosa, no altera el balance de azúcares del cuerpo ni sobre exige al páncreas. Los carbohidratos, al igual que las proteínas, para ser utilizados, deben someterse a un complejo proceso de descomposición hasta convertirse en azúcares complejos. Uno de éstos es el glucógeno. A diferencia de cualquier otro vegetal, la espirulina contiene glucógeno disponible que se puede asimilar de manera fácil y directa.

El hierro permite la formación de la hemoglobina y el transporte de oxígeno en sangre. Minerales como el hierro no son fácilmente absorbidos por nuestro organismo. Sin embargo, el hierro de la espirulina es 60% mejor absorbido que el sulfato de hierro común presente en muchos otros alimentos, por lo que es una buena fuente para combatir la anemia.

La vitamina B---12 es muy importante para la salud de los tejidos en general, el sistema nervioso en particular, en la generación de sangre y el metabolismo de proteínas. Ni hongos, ni plantas ni animales pueden producir esta vitamina por si solos ya que no tienen las enzimas apropiadas.

PROPIEDADES FÍSICAS Composición: 100% micro-alga spirulina Apariencia: polvo fino y uniforme Color: Azul verde oscuro Olor: medio - fuerte Sabor: muy suave Densidad aparente: 0,35 - 0,55 kg/litro	COMPOSICIÓN GRAL (en 10g. de spirulina) Proteínas 55-70% Carbohidratos 15-25% Lípidos 4-7% Minerales 7-13% Humedad 3-7% Fibras 4-7%
VITAMINAS (Cantidades x 10 g) Beta-caroteno 14 mg (Pro vitamina A) 23000 UI Vitamina E (alfa-tocoferol) 1,00 mg Vitamina B1 (tiamina) 0,35 mg Vitamina B2 (riboflavina) 0,40 mg Vitamina B3 (niacina) 1,40 mg Vitamina B6 (piridoxina) 80 mcg Vitamina B12 320 mcg Inositol 6,40 mg Folacina (Ácido fólico) 1 mg Biotina 0,50 mcg Ácido Pantoténico 10 mcg	AMINO-ÁCIDOS (Cantidades x 10 g) Alanina 470 mg Arginina 430 mg Ácido Aspártico 610 mg Cisteína 60 mg Ácido Glutámico 910 mg Glicina 320 mg Histidina 100 mg Isoleucina 350 mg Leucina 540 mg Lisina 290 mg Metionina 140 mg Fenilalanina 280 mg Prolina 270 mg Serina 320 mg Treonina 320 mg Tryptófano 90 mg Tirosina 300 mg Valina 400 mg Total Aminoácidos 6,20 g
MINERALES Calcio 100 mg Calcio 80 mg Fósforo 40 mg Magnesio 15 mg Hierro 90 mg Sodio 140 mg Potasio 300 mcg Zinc 120 mcg Cobre 500 mcg Manganeso 60 mcg Germanio 10 mcg Selenio	ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES Linoleico 80 mg Gamma-lineolénico 100 mg
ACTIVIDAD ENZIMÁTICA Superóxido dismutasa: 15000 unidades	PIGMENTOS Ficocianina (azul) 1500 mg Clorofila (verde) 110 mg Carotenoides (naranja) 37 mg

Tabla 01: Nutrientes presentes en 10 gramos de Espirulina.

Fuente: Spirulina Bionutrec

Se han llevado a cabo una variedad de estudios para probar la calidad nutricional del alimento y hasta el presente no se han detectado sobre---dosis de ningún tipo ni efectos secundarios. A pesar de que la dosis normal diario yace entre 1 y 8 gramos dependiendo de la calidad del producto, científicos sostienen que hasta 50 gramos no hay peligro⁴. Es por ello que la espirulina es utilizada en los países sub---desarrollados como fuente de alimentación pero al mismo tiempo existe un importante y creciente mercado de suplementos dietarios en los países desarrollados ya que se recomienda su consumo a personas que sufren de ansiedad, estrés, depresión, desórdenes emocionales o con ADD (Attention Deficit Disorder).



Imagen 02: Espirulina en polvo

Beneficios de la espirulina.

Se le atribuyen muchos beneficios, aquí recopilamos algunos de los más extendidos por los fabricantes. Aunque como siempre recomendamos, lo mejor es consultar con tu médico o nutricionista antes de empezar a tomar este tipo de productos naturales.

- **Desintoxica el organismo:** Esta alga activa los mecanismos de desintoxicación en nuestro cuerpo, ayudando a órganos como los riñones y el hígado en sus labores de purificación y eliminación de toxinas.
- **Enfermedades cardiacas:** [estudios publicados](#) que hablan de la capacidad de la espirulina para prevenir enfermedades cardiacas, gracias a sus propiedades **hipolipemiantes** y [antiinflamatorias](#).
- **Puede ayudar a mejorar la vista:** Gracias a su alta concentración de betacarotenos, la espirulina actúa como un poderoso aliado para la salud de nuestros ojos. Puede prevenir eficientemente la aparición de cataratas y mejorar la visión en general. Además, los betacarotenos tienen propiedades antioxidantes.
- **Puede ayudar a combatir la anemia y la desmineralización:** Uno de los principales usos que se le ha dado a la espirulina históricamente es el de energizante y vigorizante, esto a causa de los nutrientes que posee. Debido al gran nivel de hierro que contiene, por ejemplo, es muy recomendada en cuadros de desmineralización. Sus vitaminas ayudan a mantener la energía física, y consumirla regularmente ha demostrado ser la solución contra la anemia y la fatiga excesiva.
- **Puede ayudar a adelgazar:** Este alimento es bajo en grasas saturadas y en calorías, por lo que se convierte en una opción perfecta para aquellas personas que siguen algún régimen hipocalórico para adelgazar. También se tiene que la espirulina puede regular el metabolismo y reducir el apetito de forma natural, sin recurrir a ningún químico de dudosa procedencia para el mismo fin. Su eficacia en este ámbito aún no está [comprobada científicamente](#).



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



- **Flora intestinal:** [estudios](#) afirman que puede tener un impacto beneficioso sobre la flora bacteriana del intestino.
- **Cansancio físico y mental:** puede ayudar a combatir la fatiga y dar vitalidad.
- Ayuda al sistema inmunológico: [estudios afirman que la espirulina ayuda a la producción de anticuerpos](#) que pueden ayudar contra bacterias y virus.
- **Rica en hierro:** La espirulina es un suplemento nutricional muy rico en Hierro de más fácil absorción que el que hay en otros suplementos dietéticos y además contiene más beta-caroteno y ácido gamma-linolénico que cualquier otro alimento.

La espirulina - antioxidante

Los antioxidantes ayudan a combatir las células que causan enfermedades crónicas. Para investigar la capacidad de la spirulina en este sentido, se llevó a cabo un estudio⁶ de 1995 en un lugar de India llamado Kerala, donde la gente mastica tabaco en diferentes situaciones sociales. Este tabaco incrementa el riesgo de cáncer oral. Para el estudio se tomó un grupo de personas consumidoras y se les administró spirulina a lo largo de un año. De la muestra, 45% de los consumidores de tabaco vieron regresiones en sus lesiones. Por otra parte, solamente un 7% de la gente que tomó el placebo notó mejoras.

La capacidad de los antioxidantes también se manifiesta en la recuperación de los atletas ante la fatiga. Un estudio de 2010⁷ muestra que un grupo de adultos en buenas condiciones físicas mejoraron en la evolución de su fatiga posterior a actividad física intensa después de cuatro semanas de una ingesta diaria de 6 gramos de spirulina.

Con intención de ver las alteraciones en los valores de nutrientes en sangre, otro estudio⁸ tomó una muestra de gente de 60 a 87 años de edad y les administró 8 gramos de spirulina diaria por 16 semanas. Los resultados mostraron que hubo efectos favorables en los niveles de lípidos y antioxidante de las personas.

Se llevó a cabo otro estudio⁹ que tuvo la intención de estudiar la efectividad de la spirulina en pacientes que fueron diagnosticados con colesterol alto. Se les suministró 1 gramo de spirulina por día por 12 semanas consecutivas y se les hicieron exámenes al principio y al final de la evaluación. Los resultados señalan que el nivel de triglicéridos y colesterol total son significativamente menores.

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8584455>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20010119>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18714150>
- <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.6261/abstract>



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



INVESTIGACIÓN SOBRE LA EPIRULINA

Investigaciones realizadas desde la década de 1980 indican que produce buenos resultados cuando se emplea como suplemento dietético en pacientes con afecciones intestinales o renales, diabetes mellitus, acné, enfermedades cardiovasculares, cáncer o sida. El consumo de vitaminas y minerales en esta fuente natural es ventajoso con respecto a sus análogos sintéticos, ya que se encuentran enlazados a complejos de proteínas, hidratos de carbono, lípidos y quelatos, que en su conjunto son fácilmente asimilables por el organismo.

Aumenta la función cerebral

Un estudio publicado en el Journal of Experimental Neurology en 2005 ha demostrado que una dosis de Spirulina de 180 miligramos por kilogramo de peso tenía capacidad para reducir el daño cerebral y ayudar a la recuperación de las neuronas en las ratas que habían sufrido accidentes cerebro-vasculares. Los investigadores reconocieron una conexión entre la función cerebral mejorada y una dieta enriquecida en antioxidantes y antiinflamatorios fitoquímicos.

Prevención del cáncer

En un estudio comunicado en Nutrition and Cancer en 1995, realizado entre personas que mastican tabaco en India, se registró una regresión completa de las lesiones pre-cancerígenas en la boca en el 45% de los sujetos a los que se les dio extractos de Spirulina al cabo de doce meses. Este fue el primer estudio humano usando la Spirulina como terapia del cáncer.

Según un estudio publicado en "Farmacología bioquímica" en 2004, la Spirulina contiene una proteína, C-ficocianina, que puede reducir significativamente la proliferación de células de leucemia cultivadas, haciendo que las células experimenten apoptosis (muerte celular).

Un estudio posterior publicado en la revista científica "Cáncer" en 2009, encontró que los ratones que fueron alimentados con un extracto de Spirulina habían aumentado la actividad de células asesinas naturales – células inmunes que matan las células cancerosas – que aquellos alimentados con el placebo. Los investigadores concluyeron que la activación NK por Spirulina tiene ventaja en el uso combinado con el esqueleto de pared BCG-célula para el desarrollo de la inmunoterapia anti tumoral basada en adyuvante.

Un estudio realizado en la Universidad de Oregon en el cual animales de laboratorio fueron expuestos a una sustancia potente causante de cáncer halló que los animales que habían tomado un suplemento de clorofila antes de la exposición desarrollaron muchos menos tumores que los animales que no recibieron el suplemento. Los investigadores creen que la clorofila puede reducir el riesgo de desarrollar cánceres de piel, estómago, colon y del hígado.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Puede inhibir la carcinogénesis debido a las propiedades antioxidantes que protegen los tejidos y también reducir la toxicidad del hígado, los riñones y testículos.

También algunos estudios para luchar contra el cáncer han citado la Spirulina como fuente de investigación. Está demostrado que el consumo regular de carotenoides y beta-carotenos puede disminuir el riesgo de contraer cáncer de colon, esófago, útero o vejiga. En este sentido, una investigación realizada en la Universidad de Nueva York descubrió que el consumo diario de zanahoria disminuía hasta un 50% el riesgo de sufrir tumores malignos.

La Espirulina contiene diez veces más beta-caroteno que la zanahoria y proporciona una gama amplia de carotenoides. La absorción de los carotenoides se optimiza por la presencia de grasa en el tubo digestivo, de forma que la aportación de ácidos grasos de la Spirulina mejora el aprovechamiento de los carotenoides de esta alga.

Propiedades antivirales

Un estudio publicado en “Biotecnología Farmacéutica Actual” en 2005 ha demostrado que la alta concentración de nutrientes naturales de Spirulina puede mejorar la actividad de glóbulos blancos y estimular los anticuerpos. Estas propiedades hacen de la Spirulina una protección excelente contra muchos virus graves, incluyendo el virus del herpes, citomegalovirus, virus de la gripe y el VIH.

Protección del hígado

Un estudio indio-malasio publicado en la “Revista internacional de biología Integrativa” en 2008, encontró que los ratones que fueron alimentados con extractos de Spirulina a niveles elevados protege de daños en el hígado. Los investigadores observaron que las concentraciones de antioxidantes de Spirulina fueron los responsables de este beneficio.

También en Japón se realizó otro estudio que profundizaba en las propiedades de la ficocianina, un pigmento vegetal que se encuentra en las algas verde-azules. En ratones con cáncer de hígado, se comprobó que la Spirulina aumentaba su supervivencia en un 25%.

Fortalece el sistema inmunitario

Un estudio científico concluyó en los efectos positivos de la Spirulina para combatir el SIDA a finales de los años ochenta. Según investigaciones del Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos, realizadas y publicadas en 1989, algunos agentes químicos de las algas verde-azules se muestran notablemente activos contra el VIH.

La Spirulina fortalece el sistema inmunitario y favorece la creación de glóbulos rojos y protege al paciente contra las infecciones. También se usa como tratamiento en pacientes con algún tipo de problema intestinal por ser altamente digerible y para contribuir, gracias a su riqueza en clorofila, a desintoxicar el colon facilitando la mejora de la flora intestinal y la absorción de nutrientes. Este último uso de la Spirulina serviría para combatir el síndrome de mala absorción y la desnutrición tan frecuentes en los pacientes con SIDA.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



La presencia de alto contenido en ácidos grasos polinsaturados y su acción hipocolesterolémica constituyen ventajas adicionales en la preservación de la salud.

Favorece la función renal

Respecto a la lucha contra las dolencias renales, un estudio realizado en Japón efectuó experimentos en roedores que demostraban que la Spirulina reducía la nefrotoxicidad del mercurio. El estudio comparó los resultados de la espirulina con los de tres medicamentos de uso común: aminofenol (analgésico), gentamicina (antibiótico) y cis-dicloro-diaminoplatino (anti canceroso). Al alimentar a las ratas de forma controlada con un 30% de Spirulina se obtuvieron resultados espectaculares y la reducción de elementos tóxicos (mercurio y nitrógeno) en un 200% y un 157% respectivamente. Los resultados fueron similares a los de administrar los tres medicamentos mencionados anteriormente a la vez. Favorece la función renal al eliminar sustancias tóxicas del organismo y reduce los efectos colaterales de algunos fármacos.

PROPIEDADES NUTRICIONALES

Riqueza espectacular de proteínas

Contiene un 65% de proteínas, un contenido superior al de la carne, el pescado, la soja y otros alimentos popularmente conocidos por su riqueza en este nutriente. Posee los 8 aminoácidos esenciales (proteína vegetal). Cuatro cucharadas soperas satisfacen el 100% de las necesidades proteínicas diarias. Contiene todos los aminoácidos esenciales y no esenciales necesarios para el organismo humano y se trata de proteínas con una asimilación óptima por parte del sistema digestivo.

La reina de los beta-carotenos

Contiene cantidades muy superiores de beta-caroteno o pro-vitamina A que cualquier otro alimento, incluida la zanahoria. La Spirulina es un suplemento dietético ideal anti-envejecimiento gracias a su valor nutritivo concentrado, a que es fácil de digerir y a que contiene antioxidantes como el beta-caroteno, que es bueno para la salud de los ojos y la visión.

Otras Vitaminas

Contiene cantidades interesantes de Vitamina B1, B2, B3, B5, B6 y Vitamina E. Aunque también contiene cantidades importantes de Vitamina B12, ésta no es biodisponible para el organismo humano, por lo que, aquellas personas que tengan déficit en esta vitamina no deben usarla como fuente de Vitamina B12.

Festín de minerales y oligoelementos

Es una excelente fuente de numerosos oligoelementos esenciales y minerales como yodo, potasio, zinc, hierro, fósforo, magnesio y azufre. Además aporta fibra (mucílagos) que le otorga su efecto de saciedad.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Otros nutrientes

Contiene cantidades bajas de hidratos de carbono (entre el 8% y el 20% de los cuales la mayoría son polisacáridos de lenta absorción, rica en ácidos grasos esenciales omega 3 y omega 6, fibra, enzimas, clorofila, etc. Es baja en grasas saturadas, a diferencia de otros alimentos con alto valor nutricional, como los lácteos y las carnes, y aporta ácidos grasos esenciales, que no pueden hallarse en la carne, huevo y lácteos. También es baja en calorías.

Constituye un complemento alimentario de calidad rico en hierro asimilable. El hierro es esencial para construir un sistema inmunitario fuerte, y es la deficiencia mineral más común.

PROPIEDADES MEDICINALES

Mejora la función cerebral

La Spirulina, por su alto contenido en clorofila, es un agente importante en la eliminación de metales pesados y toxinas de las células, ella ayuda a mejorar las funciones del cerebro. En experimentos científicos se observó que la ficocianina, puede atravesar la barrera hematoencefálica, actuando como un poderoso antioxidante en el cerebro, junto a la enzima superóxido dismutasa.

Contribuye a la producción de acetilcolina – un neurotransmisor –, y ayuda a mantener la vaina de mielina, que tiene funciones neuronales para un adecuado trabajo del sistema nervioso. Protege así mismo a las neuronas de posibles daños por los radicales libres.

En investigaciones científicas se descubrió que las toxinas y los metales pesados que se han acumulado en el cerebro durante la vida de una persona, inhiben su correcta función cerebral y la conducen a la demencia. Entre los científicos existe mucha esperanza en la ficocianina para mejorar los síntomas en pacientes que padecen de Alzheimer y Parkinson.

Anti-Inflamatorio

Tiene efecto antiinflamatorio y esto significa que es muy útil para reducir la inflamación en aquellas enfermedades que tienen la inflamación como causa o síntoma (traumatismo, obesidad, reuma, colitis...).

Artritis.

Esta enfermedad muy frecuente se manifiesta con inflamaciones en las articulaciones, dolor, hinchazón y tensión. Sus causas provienen de la alimentación y el estilo de vida. Múltiples pacientes con artritis testifican la desaparición del dolor cuando toman a diario la espirulina. Estos efectos se deben al alto contenido de ácido gamma-linolénico (AGL) con capacidad anti-inflamatoria y a las múltiples enzimas que posee el alga. El AGL se convierte en el organismo en la prostaglandina E1 que es un anti-inflamatorio, aliviando también el dolor en pacientes con gota o con afecciones reumáticas.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Arteriosclerosis. La causa de esta afección se explica en la deficiencia de enzimas que son responsables de la digestión de grasas.

Cáncer

Las afecciones cancerígenas se volvieron pandémicas en los últimos años. La espirulina no es un medicamento contra el cáncer, pero contiene una gama de sustancias anti-cancerígenas que potencian sus efectos por ser combinados, como la ficocianina, el calcio-spirulan, la clorofila-a, el beta-caroteno y la enzima superóxido dismutasa. Debido a su rica composición en sustancias altamente nutritivas, inmuno-estimulantes, energéticas y antioxidantes, la vuelven un suplemento eficaz.

Los radicales libres, las radiaciones y las toxinas, tienen un efecto destructivo sobre el ADN y las enzimas reparadoras del ADN como la endonuclease. Las células con el ADN deteriorado, pueden perder su autocontrol y convertirse en células tumorales o cancerígenas. Los polisacáridos hidrosolubles, únicos en la Spirulina, estimulan la actividad enzimática del núcleo y con ello la reparación del ADN deteriorado.

En los pacientes que toman la Spirulina diariamente, se observa una actividad más alta en los importantes componentes del sistema inmunológico, que son entre otros, las células madres de la médula ósea, macrófagos, células-T y los “killer” células naturales. Estas células comen literalmente las células tumorales o cancerígenas.

Sistema inmunológico

Estimula el sistema inmunológico y aumenta las defensas en estados deprimidos del sistema inmunológico, ante patógenos, infecciones, etc.

La Spirulina posee una gama de nutrientes que estimulan el sistema inmunológico como la ficocianina, la clorofila-a, el beta-caroteno, los polisacáridos y la enzima superóxido dismutasa. La combinación de las vitaminas, minerales y enzimas son los complementos ideales para activar el sistema inmune.

El efecto de la Spirulina sobre el sistema inmunológico parece deberse a la importante estimulación de los macrófagos y en consecuencia a la producción de citoquinas en mayores cantidades, las cuales afectan la respuesta o activación de otras células linfoides. Se observó que las glándulas bazo y timo mejoran sus funciones inmuno-estimulantes.

Virus

La Spirulina posee una actividad antiviral en contra de varios virus patógenos. Los científicos atribuyen esta actividad en parte a su contenido en sulfoglucolípidos que tienen la capacidad para aumentar la respuesta inmune y estimular la función de los macrófagos. Parece que el efecto anti-viral de la Spirulina es indirecto, ya que bloquea la penetración del virus en las células, evitando de esta manera la reproducción del mismo. Un virus solamente puede sobrevivir si éste utiliza el ADN de la célula que lo acoge.

La Spirulina tiene una actividad anti-viral en el Sida, el herpes simple, el citomegalovirus humano, el adenovirus y los virus del sarampión, las paperas y la influenza o gripe.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



El consumo regular de esta alga puede prevenir o disminuir las secuelas de las enfermedades virales.

Enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad en todo el mundo. estudios realizados sobre el consumo de Spirulina y enfermedades vasculares indican los beneficios que puede reportar esta alga para prevenir o mejorar este tipo de patologías.

Colesterol

El colesterol es conocido por ser el causante de muchas afecciones cardiovasculares. Las consecuencias de una dieta alta en grasa animal combinada con una vida sedentaria, conlleva el aumento del colesterol en la sangre y la incrustación de grasas y minerales en las arterias, el diámetro interior de las arterias se disminuye o se obstruye lo que causa a su vez un aumento en la presión arterial.

Esta cianobacteria podría ayudar a prevenir dislipidemias – alteraciones en el metabolismo de los lípidos que provocan la acumulación de grasas en el torrente sanguíneo – por su acción hipolipemiante. Remueve el exceso de grasas del hígado y protege los vasos sanguíneos; este efecto se logra por la significativa presencia de ácidos grasos esenciales.

La Spirulina con su alto contenido en sustancias activadoras de enzimas, facilita la digestión de grasas y en conjunto con los ácidos grasos insaturados, regula la producción del colesterol “malo” LDL y aumentan el valor del colesterol “bueno” HDL.

El consumo de 4 gramos de Spirulina diaria, baja de manera significativa el colesterol malo y los triglicéridos en la sangre, aumentando al mismo tiempo el buen colesterol.

Anemia

Puede prevenir y combatir los casos de anemia ferropénica, ya que, su contenido en vitamina C favorece la absorción del hierro. Además combate el cansancio, un síntoma común de la anemia ferropénica. Su actividad es antianémica, atribuida a la clorofila, ya que ésta cumple una tarea similar a la hemoglobina de la sangre.

Flora intestinal

Parece tener un impacto beneficioso sobre la flora bacteriana del intestino, la cual se encuentra alterada en casos de consumo de medicamentos como antibióticos, patologías intestinales o malos hábitos alimenticios. Es un potente regenerador de la flora intestinal.

Candidiasis

El uso de antibióticos, el alto consumo de azúcares y el estrés, disminuyen la flora intestinal que normalmente controla la población del hongo candida albicans. Este hongo puede cruzar la membrana del intestino e infectar órganos internos por medio de los vasos sanguíneos, disminuyendo la vitalidad. Los científicos comprobaron que la



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



espirulina nutre la población benéfica del intestino, especialmente en lactobácilus y bifidus, controlando de esta manera la sobrepoblación del hongo candida albicans, que es también responsable de la vaginitis. Es aconsejable mantener un régimen bajo en azúcares y harinas para tener resultados más rápidos y duraderos.

Diabetes

En el desorden metabólico, el páncreas no produce suficiente insulina (tipo I) o las células del cuerpo no responden a la insulina que se produce (tipo II). La insulina es necesaria para regular la cantidad de glucosa en la sangre y para acumular el exceso en los músculos o en el hígado.

En experimentos científicos se ha podido observar una significativa disminución de la glucosa en la sangre después de 3 semanas de ingerir dos gramos de espirulina al día, junto a una dieta adecuada.

La Spirulina es un complemento nutricional ideal por su alto contenido en aminoácidos y pocos carbohidratos (17%) que son polisacáridos; ellos administran energía sin necesidad de insulina. El contenido equilibrado en vitaminas y minerales ayuda al diabético a compensar sus carencias y la acción alcalinizante ayuda al metabolismo desequilibrado del diabético. Importante es mencionar los micro-elementos cromo, manganesio y zinc que ayudan al metabolismo de los carbohidratos y las enzimas que estimulan el trabajo del páncreas.

La Spirulina puede ser ingerida en pequeñas dosis durante el día para mantener estable el nivel de azúcares y evitar la sensación de hambre o hipoglucemia.

Hígado, afecciones

Las causas de la hepatitis pueden ser por virus o por el abuso de medicamentos, alcohol o drogas. La Spirulina posee una capacidad regenerativa y desintoxicante. El alto valor proteico de la Spirulina proporciona al hígado los nutrientes que necesita y administra las proteínas que son necesarias para la síntesis de las enzimas que a su vez son vitales para las funciones metabólicas del hígado. La metionina, un aminoácido esencial de la Spirulina, tiene una función importante para restaurar el hígado. Nutre y protege al hígado y riñones.

Pancreatitis

La pancreatitis es difícil de detectar cuando se debe al alcoholismo, al excesivo consumo de alimentos grasos o a los cálculos hepáticos. Cuando los cálculos hepáticos llegan a obstruir el conducto del páncreas, se produce una anormal y elevada secreción de fluido pancreático; la presión en el ducto del páncreas eleva la secreción de la bilis y el fluido vuelve de regreso al páncreas, lo cual genera una auto-digestión de los tejidos pancreáticos debido a la acción de sus propias enzimas digestivas. En este caso, se aconseja una dieta equilibrada y de fácil digestión, la Spirulina ayuda en este proceso y



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



por su alto contenido de clorofila-a, inhibe la producción de tripsina, enzima que ataca a su propia glándula productora.

Riñones afectados

Los factores que atentan contra el buen funcionamiento de los riñones son los medicamentos, el exagerado consumo de alimentos que producen acidez, la presencia de químicos en ellos y la contaminación ambiental. La insuficiente ingestión de agua también agrava las afecciones renales.

La Spirulina captura los metales pesados y las toxinas gracias a sus moléculas de clorofila que los convierte en quelatos y los elimina a través de la orina. El aminoácido metionina ayuda así mismo a eliminar los metales pesados alojados en los riñones.

La cualidad de nefroprotector de la Spirulina la convierte junto con dosis altas de vitamina C, en un eficaz aliado en el tratamiento contra la intoxicación de metales pesados. Se vuelve prometedor su uso en pacientes que padecen dolencias en los riñones de manera crónica.

Vista

La OMS la considera buena para la vista y los ensayos in vitro son prometedores. Especialmente contra la ceguera nocturna, esto puede ser debido gracias a sus altos niveles de vitamina A. En los casos de cataratas en personas mayores, la retinitis, la presión alta y el endurecimiento de los vasos sanguíneos de los ojos, se comprobó un ostensible mejoramiento de los pacientes, luego del consumo de 30 tabletas diarias, o 12 gramos de Spirulina. Este tratamiento debe efectuarse durante periodos largos de tiempo. El aporte de vitamina A es importante para el transporte sanguíneo y la vista.

Obesidad

Es conocido que la sensación de hambre es una señal del organismo ligada al nivel de nutrientes en la sangre. Cuando aparece el hambre se aconseja ingerir de 3 a 5 gramos de Spirulina media hora o una hora antes de cada comida para aumentar los niveles de proteínas y carbohidratos en la sangre, lo que hace desaparecer la sensación de hambre.

Gracias a su alto contenido en proteínas completas (con poca grasa y carbohidratos), la Spirulina es el suplemento ideal para bajar de peso. Su efecto desintoxicante y estimulante del metabolismo (que quema las grasas) permite bajar de peso al paciente sin dietas rigurosas. Siempre es aconsejable cambiar las costumbres alimenticias del obeso, procurando una dieta rica en alimentos integrales y verduras frescas para mantener su peso en niveles normales. Toda la gama de nutrientes que contiene la Spirulina nivela las deficiencias de una dieta inadecuada. Este proceder permite bajar de peso lenta pero constantemente y sin sufrir de hambre. Los ejercicios físicos serán siempre un complemento necesario para bajar y mantener el peso dentro de los niveles saludables.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Alergia

Las reacciones alérgicas se manifiestan porque el organismo está lleno de sustancias tóxicas o irritantes, lo que produce una hiper-reacción del cuerpo frente a los estímulos externos tales como el polen, el polvo, el pelaje de animales, los cosméticos y alimentos.

La clorofila-a de la Spirulina es un buen aliado para desintoxicar el organismo. Contiene sustancias que reaccionan como antihistamínicos e inhiben la reacción exagerada del cuerpo ante estímulos exteriores irritantes. Se ha comprobado su actividad beneficiosa con respecto a los efectos de algunas alergias, como por ejemplo en el caso de la rinitis alérgica.

Acné

El Acné aparece en los adolescentes por el cambio hormonal, el estrés, los problemas familiares y el colegio. En los adultos el acné aparece ante la inmunodeficiencia y en congestiones del hígado. Para tener una piel sana, es importante consumir productos que contengan vitamina E, A y la clorofila, esto quiere decir que es necesario comer suficientes frutas y verduras.

La Spirulina contiene estos nutrientes en grandes cantidades, que ayudan a recobrar una piel sana y limpia siempre y cuando estos nutrientes sean ingeridos o aplicados en máscaras faciales. Para tener los mejores resultados en el tratamiento contra el acné, hay que evitar consumir frituras, proteína animal y productos lácteos.

El beta-caroteno que contiene la Spirulina es muy útil para proteger la piel del efecto del sol por la estimulación en la secreción de melanina.

Depresión y Angustia

Hay muchos medicamentos que roban nutrientes esenciales al cuerpo causando indirectamente depresión por la falta de ellos. Personas que toman durante largo tiempo antiácidos, la píldora anticonceptiva, pastillas contra la presión alta o analgésicos, están más expuestas a desarrollar deficiencias y en consecuencia caer en estados depresivos.

La Spirulina contiene todos los nutrientes denominados “antidepresivos”, lleva a las células la luz del sol, aclara la mente y combate la depresión.

Anorexia nerviosa / Bulimia nerviosa

Un creciente número de mujeres adolescentes padecen de estas disfunciones, la causa en la mayoría de los casos se debe a desequilibrios familiares que provocan, entre otros, la pérdida de la autoestima de la persona afectada. Una persona con anorexia siempre quiere adelgazar más, aun cuando ya tiene muy bajo peso, sufre de una bajísima ingestión de alimentos, provocando una peligrosa desnutrición. La bulimia se caracteriza por comer grandes cantidades de comida la cual es inmediatamente expulsada con vómitos deliberadamente provocados.

Por su acción equilibradora en el ámbito metabólico y mental, la Spirulina ayuda a balancear las deficiencias en nutrientes, sin aportar muchas calorías. Los aminoácidos triptófano y fenilalanina, actúan como anti-depresivos naturales que ayudan al paciente a superar los problemas emotivos y a mejorar sus desequilibrios en el comer.

Cansancio físico y mental

Se utiliza para combatir la fatiga, estimular y dar vitalidad. Está recomendada además para etapas de estrés y mayor desgaste físico, para deportistas, etc.

Ayuda al incremento de la masa muscular por su alto contenido en proteínas. Se ha utilizado con efectos muy positivos en niños con desnutrición en combinación con la comida habitual. El aporte energético que supone tomar Spirulina es apto para personas con un alto desgaste a nivel intelectual y físico. Tiene un alto contenido en melatonina por lo que está indicada para el insomnio.



Gráfico 01.

Usos de la espirulina.

No existen mayores peligros o efectos secundarios para aquellos que prueben la espirulina, sin embargo, se han reportado algunos casos de diarrea, náuseas y vómitos. Debes consultar con tu médico antes de empezar a usarla.

Esta alga se puede consumir sintetizada en forma de pastilla, aunque también es posible conseguirla en polvo, lo que permite emplearla como aditivo en muchos alimentos o bebidas.

No se recomienda el consumo de espirulina en casos de hiperuricemia, fenilcetonuria, hipertiroidismo o enfermedades autoinmunes, ya que es posible que pueda interferir con fármacos administrados para suprimir el sistema inmune. No se recomienda su uso durante el embarazo y la lactancia.

Potencial de la espirulina como un alimento altamente nutritivo

“La ciencia nos puede decir la mejor manera de salvar a los habitantes de un país azotado por una hambruna, la sequía o una epidemia, cuáles son los alimentos adecuados, la forma de evitar la deshidratación o las medidas necesarias para frenar los contagios. Pero, la decisión de ir en su ayuda no es científica, sino ética” (Fernández-Rañada, 2003, p. 129).



Imagen 03.

Se han llevado a cabo diversos estudios acerca de las propiedades de la espirulina para combatir la desnutrición y la malnutrición infantil, pues esta última constituye un problema de salud pública, cuya presencia se da principalmente en los países que están en vías de desarrollo (Simpore, Kabore, Zongo 2006).

La deficiencia de hierro en nuestros días es uno de los problemas de nutrición más importantes en el mundo. Ésta puede ser causada no sólo por una alimentación deficiente en hierro, sino por una pobre biodisponibilidad y baja asimilación del hierro que proviene de la dieta. La fortificación de alimentos con hierro, así como el uso de suplementos con altas dosis de hierro tiende a reducir significativamente la deficiencia. Al comparar la biodisponibilidad del hierro de la espirulina con el de la carne, la levadura, la harina de trigo y los preparados de sulfato ferroso, agregando ácido ascórbico como referencia se ha encontrado una formación del compuesto ferritina 27% más alta proveniente de las dietas con espirulina. Lo anterior permite recomendar a la espirulina como una fuente adecuada de hierro con alta biodisponibilidad para el ser humano (Puyfoulhoux, Rouanet, Besancon, Baroux, Baccou 2001).



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Ingesta de la espirulina

Los suplementos dietéticos (llamados también "suplementos nutricionales", "complementos nutricionales", "suplementos alimenticios") son, según estableció una ley aprobada por el Congreso de los [Estados Unidos](#) en [1994](#), aquellos productos que:

1. Se consumen por vía oral.
2. Contienen un "ingrediente alimenticio" destinado a complementar la alimentación. Algunos ejemplos de suplementos dietéticos son las [vitaminas](#), los [minerales](#), las [hierbas](#) (una sola hierba o una mezcla de varias), otros productos vegetales, [aminoácidos](#) y componentes de los alimentos como las [enzimas](#) y los [extractos glandulares](#).
3. Vienen en diferentes presentaciones, como [comprimidos](#), [cápsulas](#), cápsulas de [gelatina](#), líquidos y polvos.
4. No se presentan como sustituto de un alimento convencional, ni como componente único de una comida o de la [dieta](#) alimenticia.
5. Se identifican como suplementos dietéticos en la etiqueta.

Su consumo en polvo es añadiendo a algunos alimentos, como a licuados, batidos, zumos o platos de verduras, como pestos, sopas, cremas o ensaladas. Ejemplos:

- Sopa de cebolla y Espirulina en caldo de verduras. Añade una cucharada de espirulina y deja un minuto más hervir. Antes de servir incorpora un huevo escalfado y unas picatostadas.
- Licuado con frutas. En el vaso de la licuadora incorpora una cucharada de espirulina, unas espinacas crudas, una manzana y una pera, y unas avellanas o almendras molidas. Añade zumo de naranja y bate todo bien. Puedes endulzar con estevia e incorporar a tu gusto otras frutas o frutos como fresas, coco, higos...
- Otras formas más de incorporar la Espirulina en la culinaria (sopas, segundos, postres, jugos, repostería) siguiendo las recomendaciones del Chef y nutricionistas.

Cómo usar espirulina en la cocina

Dados los variados beneficios y los muchos nutrientes que puede ofrecer la espirulina, muchos desearíamos comenzar a emplear este alga en nuestros platos. Podemos incorporarla desecada como se encuentra en la mayor parte de los suplementos que encontramos en tiendas específicas o herbolarios, o fresca, tal como si fuera un vegetal.

Así, podemos elaborar un [batido de espirulina](#) para beber tras el entrenamiento o como parte de un desayuno o merienda, o bien, podemos acudir a platos más elaborados puede ser una [sopa de algas](#) en la cual añadimos espirulina fresca o desecada.

Dado que podemos lavar la espirulina y emplearla tal como usaríamos cualquier otra hoja verde, es posible también elaborar salteados, empanadas o tartas combinando este alga junto a otros vegetales o carnes por ejemplo.

MEMORIA FOTOGRAFICA

1ra. Y 2da. Reunión con la Dirección y Equipo Técnico de DIRESA para acceso de información, coordinación y análisis de calidad de agua.



Coordinación con el Equipo Técnico de DESA, para los análisis de calidad de agua.





GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Coordinación, visita y evaluación en situ de los Terrenos de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac UNAMBA, para hacer uso el terreno en cesión.





GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Evaluación y visita en situ a los a los Terrenos del Instituto Tecnológico de Curahuasi, para hacer uso de terreno en cesión.



Evaluación y visita en situ a los a los Terrenos de San Antonio INIA en Anadahuyasi, para hacer uso de terreno en cesión.





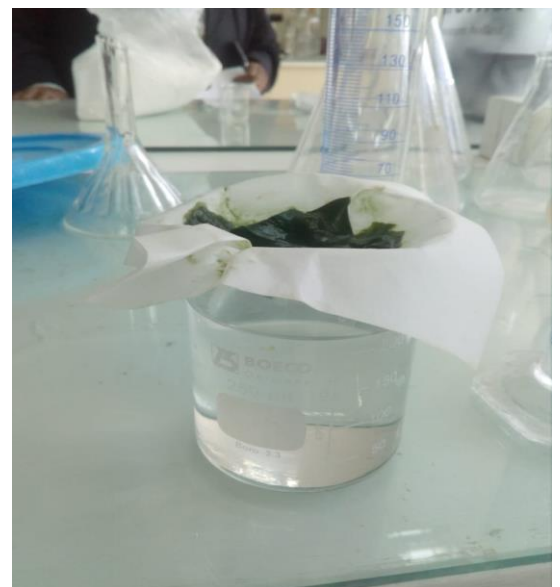
GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



AREQUIPA, visita y reunión de trabajo con el Gerente General de ENVASADORA MAJES EIRL Ricardo Ramos Bernal y la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Dr. Teresa Cano, respecto a la tecnología del cultivo y producción de la *Espirulina Platensis*.





GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Evaluación en situ y levantamiento topográfico de los terrenos del INIA de Andahuaylas, cálculo del área para la instalación de la planta Piloto de producción del alga Espirulina.



INIA Andahuaylas 02-03 oct. 2019.mp4



Gobierno Regional Apurímac, faena ecológica 2018.mp4



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



ENCUESTAS DE EVALUACIÓN DE ALTOS RIESGOS DE ALIMENTACION EN LAS FAMILIAS DE DISTRITOS EN ANDAHUAYLAS





GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
GERENCIA GENERAL REGIONAL
OFICINA REGIONAL DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE INVERSIONES



Atentamente

Ing. Ph.D. Rodrigo Salcedo Cardenas

Adjunto:
Recibo por Honorarios