

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



CARACTERIZACIÓN Y VALOR NUTRICIONAL DEL DIENTE DE LEÓN

(Taraxacum officinale F. H. Wiggers.) EN LA CUENCA BAJA DEL RIO

MARIÑO - ABANCAY

Tesis para optar al Título Profesional de
Ingeniero Agrónomo **presentado por el**

Bachiller en Ciencias Agrarias:

Pedro Ballón Baca

Asesor: Dr. Ely Jesús Acosta Valer

ABANCAY – APURIMAC – PERU

2017

DEDICATORIA

A Dios, que es mi energía cada día...que me protege, me da fortaleza y la dirección de mis pasos... también quiero dedicar este espacio a quienes con su ejemplo, tenacidad y amor, han hecho de mí todo lo que soy:

Con todo el afecto y cariño, a mis queridos padres, Juan Ballón Villegas y Faustina Baca Huachaca, por su esfuerzo, sacrificio y apoyo entregado cada día, quienes me enseñaron el respeto, la honradez y el sacrificio para alcanzar cada uno de mis objetivos en la vida, mi formación personal y profesional.

A mis queridos hermanos, Santusa, Víctor, Sabina, Santiago, Alberto, Gilberto, Juana y Juan Pedro, Por vuestra amistad, vuestro cariño, por la alegría que siempre me han brindado, por su preocupación desmedida en el logro de mis metas personales y profesionales.

A mi novia Martta Emilia Haveri, mi fiel compañera por estar siempre a mi lado, quien me ha apoyado incondicionalmente para lograr a optar el Título Profesional.

A mis queridos amigos, Enver Quinteros, Fredy Catalán y Alfredo Sequeiros, por todos los momentos compartidos, por el camino que recorrimos juntos lleno de amistad, amor, compañerismo, alegría, emociones, esperanzas, esfuerzos y triunfos.... por todo vuestro apoyo, por haber sido mi inspiración y por brindarme una nueva oportunidad de crecer y ser mejor...

Pedro.

AGRADECIMIENTO

A mi casa superior de Estudios “Universidad Tecnológica de los Andes” a la Facultad de Ingeniería así como también a la Escuela Profesional de Agronomía, por mi formación profesional.

Al Dr. Ely Jesús Acosta Valer, Docente principal de mí querida Escuela Profesional de Agronomía, por ser el impulsor y precursor de la presente investigación, por su admirable ejemplo de ética personal y profesional el cual nos ha sido inculcado en las aulas universitarias y por sus acertados aportes en la conducción, revisión y síntesis del presente estudio.

A los Ingenieros Dr. Francisco Medina Raya, M.Sc. Juan Alarcón Camacho, Ing. Jaher A. Menacho Morales, Mag. Braulio Pérez Campana, Ing. Rosa E. Marrufo Montoya, Ing. Lucio Martínez Carrasco, Ing. John Vascones Soria, M.Sc. Henry Valer Miranda, Mag. Hernán Sánchez Pareja, Ing. Ángel Maldonado Mendivil, Lic. Santos Ontiveros Alfaro y el Blgo. William Concha Ayma, por inculcarme y brindarme los conocimientos técnicos y teóricos necesarios de las Ciencias Agrarias, así como por compartir sus experiencias profesionales en el recorrido por las aulas universitarias.

A los jurados del presente estudio, presidente el Ing. M.Sc. Juan Alarcón Camacho, el Ing. Jaher A. Menacho Morales y la Ing. M.Sc. Sandra C. Caballero Ramírez, por sus observaciones aportes y tiempo invertido en la revisión del estudio, a quienes les dedico un agradecimiento y reconocimiento muy especial.

Al Ing. Julio Cesar Ramos Peña, amigo y compañero de universidad, por su apertura y buena disposición para la ejecución del presente estudio, por ser gestor de oportunidades y brindarme su amistad sincera y apoyo incondicional en cada una de las fases de la investigación así como posterior a ella.

Quiero agradecer infinitamente a todas aquellas personas que hicieron posible la realización de la presente investigación, por su desprendimiento, aportes y apoyo incondicional a nivel moral y técnico en cada una de las etapas de este proyecto.

Pedro.

RESUMEN

La presente tesis denominada "Caracterización y valor nutricional del Diente de León (*Taraxacum officinale* F. H. Wiggers.), en la cuenca baja del río Mariño - Abancay" tiene como objetivo general caracterizar el valor nutricional a la especie Diente de León, con fines de conocer sus propiedades nutricionales para fomentar su uso como elemento en la alimentación del ser humano y animales, hasta el momento apenas existe información efímera sobre el valor nutritivo en la zona de estudio, para llevar a cabo esta investigación se plantearon los siguientes objetivos: Identificar mediante claves taxonómicas a la especie Diente de León, Determinar el valor nutricional del Diente de León y Comparar en qué etapa fenológica tiene mayor contenido de calidad nutricional, el estudio se ha desarrollado en la cuenca baja del río Mariño, comprenden los sectores de Illanya, Tablada alta, San Gabriel y Pachachaca, la presente investigación es de tipo descriptivo. Para la identificación de la especie se utilizaron claves taxonómicas y se compararon con muestra herborizadas del herbario Vargas (CUZ) UNSAAC, dicha especie correspondió al género (*Taraxacum officinale* F.H Wiggers.), de la Familia Asteraceae. Para el análisis fisicoquímico de la especie Diente de León se realizó siguiendo los procedimientos descritos por la Official methods of analysis (AOAC), el cual se aplicó de forma detallada todos los pasos necesarios previa al análisis. Entre los principales hallazgos del estudio, el resultado de las muestras del análisis fisicoquímico muestra, el promedio porcentual de valores en la etapa pre-floración es: humedad (86.3425%), proteínas (2.5%), grasa (0.6575%), ceniza (1.71%), fibra (3.765%), carbohidratos (8.79%), y en la etapa de floración el contenido promedio es: humedad (84.5025%), proteínas (2.74%), grasa (0.755%), ceniza (1.86%), fibra (4.0175%), carbohidratos (10.1325%). Finalmente la especie diente de león o Chicoria al ser comparado estadísticamente el promedio de muestras analizadas resultó que en floración la composición de macronutrientes tiene mayor significancia con valores considerables siendo este un potencial alimento proteico para el ser humano y animales.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOii

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

	Pag.
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. Justificación	3
1.4. Hipótesis	4

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Caracterización la especie Diente de León.....	5
2.2. Origen	5
2.3. Referencia histórica	5
2.4. Taxonomía y morfología	6
2.5. Clasificación taxonómica del Diente de León.	7
2.6. Descripción botánica de la planta	8
2.6.1. Importancia ecológica	10
2.6.2. Hábitat y Ecología	11
2.6.3. Requerimientos ecológicos	11
2.7. Propiedades nutricionales	12
2.7.1. Información nutricional	12
2.7.2. Uso culinario	15
2.7.3. Formas de Consumo	16

2.7.4. Uso medicinal	16
2.7.5. Curiosidades	18
2.8. Cuencas hidrográficas	19
2.8.1. Determinación espacial de la Microcuenca Mariño	20
2.8.2. Descripción de características físicas de la Microcuenca	21
2.8.2.1. Clima y meteorología	22
2.8.2.2. Variables meteorológicas	22
2.8.2.3. Geomorfología y morfología	23
2.8.2.4. Hidrología de la cuenca	24
2.8.2.5. Suelos	25

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento	28
3.1.1. Ubicación política	28
3.2. Ubicación geográfica y ubicación hidrográfica	28
3.2.1. Ubicación geográfica	28
3.2.2. Ubicación hidrográfica	30
3.3. Materiales	31
3.3.1. Materiales biológicos	31
3.3.2. Materiales de campo (equipos y herramientas)	31
3.3.3. Materiales de laboratorio	31
3.3.4. Materiales de gabinete	32
3.4. Método	33
3.4.1. Procedimiento	33
3.4.2. Tipo de investigación	33
3.5. Técnicas e instrumentos de investigación aplicados a las variables	33
3.5.1. Análisis para la identificación de muestras del Diente de León	34
3.5.1.1. Recolección del material	34
3.5.1.2. Prensado	35

3.5.1.3. Secado.....	35
3.5.1.4. Identificación de la muestra	35
3.5.1.5. Montaje y etiquetado	36
3.6. Análisis en laboratorio de las muestras del diente de león	36
3.6.1. Método analítico para el análisis fisicoquímico de las muestras	36
3.6.1.1. Determinación de humedad (método AOAC 984.25)	38
3.6.1.2. Determinación de proteína bruta (método AOAC 984.13).....	39
3.6.1.3. Análisis de la grasa (método AOAC 983.23)	40
3.6.1.4. Análisis de cenizas (método AOAC 930.05)	40
3.6.1.5. Análisis de la fibra (método AOAC 993.21).....	41
3.6.1.6. Determinación del contenido de carbohidratos	42
3.7. Variables, Dimensiones e Indicadores del Estudio	42

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Determinación de la posición taxonómica	43
4.2. Determinación de muestras en laboratorio (ver anexo C)	44
4.2.1. Porcentaje de humedad.....	44
4.2.2. Porcentaje de proteínas	46
4.2.3. Porcentaje de grasa	49
4.2.4. Porcentaje de ceniza	51
4.2.5. Porcentaje de fibra.....	54
4.2.6. Porcentaje de carbohidratos	56
4.3. Comparación del contenido nutricional	59

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	60
5.2. Recomendaciones.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS.....	68

A)	Documentos para determinación taxonómica del diente de león	69
B)	Descripción de la especie diagnosticada e identificada	71
C)	Datos de análisis fisicoquímico del diente de león	72
D)	Reactivos de laboratorio para Química Analítica.....	80
E)	Procedimientos para análisis fisicoquímico	81
F)	Evidencias fotográficas	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Comparación de valores de macro y micronutrientes	12
Tabla 02: Variables, dimensiones e Indicadores del estudio.....	42
Tabla 03: Análisis fisicoquímico del porcentaje de humedad del diente de león	44
Tabla 04: Cálculo estadístico para el porcentaje de humedad	45
Tabla 05: Análisis fisicoquímico del porcentaje de proteína del diente de león	46
Tabla 06: Cálculo estadístico para el porcentaje de proteína	48
Tabla 07: Análisis fisicoquímico del porcentaje de grasa del diente de león	49
Tabla 08: Cálculo estadístico para el porcentaje de grasa	50
Tabla 09: Análisis fisicoquímico del porcentaje de ceniza del diente de león	51
Tabla 10: Cálculo estadístico para el porcentaje de ceniza	53
Tabla 11: Análisis fisicoquímico del porcentaje de fibra del diente de león	54
Tabla 12: Cálculo estadístico para el porcentaje de fibra	55
Tabla 13: Análisis fisicoquímico del porcentaje de carbohidratos del diente de león	56
Tabla 14: Cálculo estadístico para el porcentaje de carbohidratos	58
Tabla 17: Comparación de etapas de pre-floración y floración	59

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 01: Contenido de humedad de muestras de material fresco	44
Grafico 02: Porcentaje de contenido de humedad en material fresco	46
Grafico 03: Contenido de proteína de muestras en material seco	47
Grafico 04: Porcentaje de contenido de proteínas en material seco.....	48
Grafico 05: Contenido de grasa de muestras en material seco	49
Grafico 06: Porcentaje de contenido de grasa en material seco	51
Grafico 07: Contenido de fibra de muestras en material seco	52
Grafico 08: Porcentaje de contenido de ceniza en material seco.....	53
Grafico 09: Contenido de fibra de muestras en material seco	54
Grafico 10: Porcentaje de contenido de fibra en material seco.....	56
Grafico 11: Contenido de carbohidratos de muestras en material seco	57
Grafico 12: Porcentaje de contenido de carbohidratos en material seco	58

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 01: Mapa de la cuenca Mariño	21
Imagen 02: Vista área de la topografía de la cuenca Mariño	26
Imagen 03: Mapa geográfico de la región Apurímac.	29
Imagen 04: Mapa geográfico de la provincia de Abancay	29
Imagen 05: Vista aérea de muestreo de la microcuenca Mariño	30

INTRODUCCIÓN

El uso de especies silvestres y malezas foráneas en el Perú actualmente sigue siendo una práctica muy importante dentro de la atención primaria a la salud y alimentación para muchas personas, principalmente dentro de las comunidades rurales, esta práctica es parte de una gran riqueza cultural y de conocimientos que llevan inmersos, aspectos históricos, que a su vez revalidan la relación estrecha de nuestros pueblos con la misma naturaleza a la que pertenecemos, la cual nos han proporcionado desde siempre todos sus atributos. Sin embargo, se han ido perdiendo estos valores y recursos, especialmente en las últimas generaciones.

En la región Apurímac y el valle de Abancay, se cuenta con muchas especies para usos alimenticios y medicinales, es el caso de la maleza, Diente de León (*Taraxacum officinale* F. H. Wiggers.) a través de la tesis planteada se realizó una coteja de identificación y valor nutricional de la especie con la finalidad de determinar sus características botánicas, usos, componentes nutricionales entre otros y con la base de esta información es posible difundir las bondades que presenta la especie, este a su vez, ayudara a fortalecer el conocimiento de la flora existente en el lugar, el cual contribuirá a la conservación y utilización de sus cualidades terapéuticas y nutricionales a nivel humano, animal y ambiental.

El propósito de esta investigación, es la de generar información básica para las generaciones siguientes, y con ello a su vez se pretende motivar a futuras investigaciones para que puedan experimentar sus cualidades nutraceuticas en personas y animales.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad el ser humano habita un mundo en el que cada día está más amenazado por problemas del medio ambiente, la contaminación, la pérdida de nuestros bosques y la extinción de especies vegetales a un ritmo cada vez más alarmante, el efecto invernadero y una sobrepoblación humana que ejerce una presión cada vez mayor sobre los recursos naturales ocasionan a que los recursos día a día se hagan más escasos.

Los habitantes de las zonas rurales y urbanas de Abancay desconocen de las bondades nutraceuticas del diente de león (*Taraxacum officinale* F. H. Wiggers.) que también es conocida como maleza por los agricultores, no le dan la debida importancia, esta especie en otras zonas es utilizado en diferentes actividades como planta medicinal, alimento para algunos animales, e inclusive como maleza repelente para atraer insectos por sus flores amarillas.

En contraposición a toda esta problemática existe una creciente tendencia de que las plantas silvestres y malezas pueden satisfacer a la gran mayoría de las necesidades de la gente, revalorando y redescubriendo sus cualidades nutricionales, sin embargo actualmente no se conocen ni existen investigaciones de especies introducidas con este potencial en el medio. El Diente de León que prevalece en las veredas de las calles y en los campos de cultivo del valle de Abancay y la región Apurímac es una de estas

especies, de la cual muy poco se conoce, solo existen efímeras referencias descriptivas realizadas en otros países y en condiciones diferentes, pero concluyen que la especie cuenta con un gran potencial no solo alimenticio sino medicinal que fácilmente puede ser aplicado en la alimentación humana y la producción pecuaria.

Por ende, y teniendo como base de la inexistencia de una investigación sistemática, que permita identificar con certeza a la especie Diente de León existente en esta zona y que no se conozca su aprovechamiento en la utilización alimenticia, medicinal y que al mismo tiempo se desconoce su comportamiento fenológico en los campos de cultivos del valle de Abancay, por estos antecedentes se plantea que en la presente investigación se pretenda generar conocimientos y esta ser una fuente de información para el planteamiento y ejecución de otras investigaciones similares. En este contexto la presente investigación pretende responder a la siguiente interrogante.

¿Cuál son las bondades de la especie Diente de León (*Taraxacum officinale* H. F. Wiggers) en la cuenca baja del río Mariño – Abancay?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Caracterizar el Diente de León (*Taraxacum officinale* H. F. Wiggers.) con fines de conocer el potencial alimentario en la cuenca baja del río Mariño – Abancay.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar la clasificación taxonómica de la especie Diente de León (*Taraxacum officinale* H. F. Wiggers.).
- Determinar en laboratorio mediante el análisis fisicoquímico del valor nutricional en la etapa de pre-floración y floración del Diente de León (*Taraxacum officinale* H. F. Wiggers.).
- Comparar el contenido nutricional del Diente de León (*Taraxacum officinale* H. F. Wiggers.), en la etapa de pre-floración y floración.

1.3. Justificación

En los campos de cultivos y en los diversos ecosistemas, encontramos una gama de especies silvestres y malezas que hoy en día son una de las bases de la industria farmacéutica por sus propiedades nutraceuticas que poseen, gracias a este, la humanidad aprovecho para satisfacer sus necesidades básicas. Para los pobladores y agricultores de la región la especie Diente de león es simplemente una maleza sin importancia social económica y ambiental que está olvidada y no le dan la importancia, que crece sin la necesidad de un manejo agronómico en la orillas de los ríos, en la acequias, al borde de los caminos y dentro de chacra cultivas y no cultivables.

En ese sentido, viendo este panorama y habiendo una creciente búsqueda de especies alternativas que provean alimento, tratamiento y cura a diversos males, el presente estudio pretende llevar a cabo la caracterización de la especie Diente de León para establecer y definir sus cualidades nutricionales y medicinales, con el fin de aportar conocimiento, datos e información de la

dinámica de esta especie, la cual servirá en la posteridad tanto a la población, profesionales y entidades como sustento e información de base para futuras investigaciones.

Por lo tanto con esta investigación se pretende corroborar las bondades de la especie Diente de León científicamente con la finalidad de conocer la composición nutricional con propiedades nutraceuticas, como una nueva opción para la dieta humana y la producción animal.

Finalmente, la preservación y proliferación de estos conocimientos podrán ser aprovechadas por las generaciones futuras, de allí surgirá la necesidad de hacer un inventario o catálogo, zona de procedencia, nombre de los agricultores propietarios, toda esta información permitirá publicar la riqueza biológica que existe en la microcuenca.

1.4. Hipótesis

Mediante el análisis fisicoquímico en la etapa de pre-floración y floración se conoce el valor nutricional de la especie Diente de León (*Taraxacum officinale* H. F. Wiggers.) en la cuenca baja del río Mariño – Abancay

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Caracterización la especie Diente de León

Alonso (2004), menciona que el Diente de León es conocida como una especie silvestre, como maleza o hierba común y corriente que esta diseminada en todo el mundo, comúnmente se encuentra en zonas rusticas y húmedas, en baldíos, praderas, al lado de los caminos entre el pasto, en los cultivos de alfalfa y en cultivos de parcelas agrícolas.

2.2. Origen

En su edición N° 75 la revista **Asturnatura (2017)**, diversos autores manifiestan que el Diente de León es originario de Grecia y de las regiones mediterráneas de Asia Menor y Europa, es un miembro que está siempre presente en la familia de las asteráceas, que es uno de los grupos más grandes de plantas florales entre las que se pueden encontrar a las margaritas, los girasoles y las caléndulas, así como las lechugas y las endivias. A pesar de ser una planta de tierras mediterráneas muchos son los estudios que aseguran que hay ejemplares de la especie en muchos otros territorios ¿Y a qué se debe esto?, la razón se encuentra en los cambios del clima, los cuales se han modificado bastante y esto es lo que ha provocado que la planta busque otros territorios para expandirse su propagación.

2.3. Referencia histórica

En el sitio web **www.ecured.cu (2017)**, indica que la palabra Taraxacum deriva de la palabra árabe-persa tharakhchakon, que designa un cierto tipo

de achicoria. No fue hasta el año 1000 que el nombre pasó al latín de la Edad Media por la mediación del médico árabe Avicena (Ibn Sinâ). La palabra *officinalis* del latín, significa "oficina", que más tarde se convertiría en "farmacia". Los nombres más antiguos no son muy conocidos ya que no se encuentra con certeza ninguna información sobre su origen en los antiguos manuales hasta la Edad Media.

Esto explica, probablemente, que la aparición masiva del Diente de León, es una especie de fenómeno cultural que tiene inicio sólo en los últimos siglos, desde que las fumigaciones de las praderas con el purín benefician la propagación de esta especie. De todas las plantas locales, el Diente de León es el que tiene mayor número de nombres comunes. Uno de sus nombres está vinculado a las propiedades diuréticas de la planta: Pissenlit. Hyeronymus Bock preconiza su efecto diurético, ya en 1546. En el mismo siglo, el apotecario alemán Jacob Dietrich von Bergzabem (Tabernaemontanus) recomendaba esta planta contra "los calentamientos del estómago y del hígado, los libera y los expulsa por la orina".

2.4. Taxonomía y morfología

Según **Gasca (2000)**, el Diente de León pertenece a la familia de las Asteráceas, por lo tanto, es pariente de la Caléndula y de la Margarita, entre otras plantas conocidas. La especie presenta un intenso polimorfismo ligado a la existencia de numerosos poliploides, es por ello que aparece en las clasificaciones como grupo, ya que se trata de un conjunto numeroso de plantas. Cuenta con unos novecientos géneros y ante su gran diversidad, la

flora europea cita ciento ocho especies como las de más amplia distribución en Europa.

Debido a su gran diversidad la identificación de las especies es a menudo complicada, ya que está basada en pequeñas diferencias botánicas, difíciles de percibir en el campo, requiriéndose con frecuencia la ayuda de la lupa o microscopio; para determinar dientes de león, un gran número de especímenes herbarios adecuados recolectados durante el apogeo del florecimiento, pero que también tienen cipselas maduras, son esenciales. La posición de las brácteas involucreales, el tamaño del capítulo, el color y ancho de los flósculos y la ausencia de polen, entre otras cosas, se utilizan como caracteres distintivos.

2.5. Clasificación taxonómica del Diente de León.

Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Subclase : Asteridae
Orden : Asterales
Familia : Asteraceae
Subfamilia : Cichorioideae
Tribu : Cichorieae
Subtribu : Crepidinae
Género : *Taraxacum*
Especie : *Taraxacum officinale*

Nombre Común : Diente de León, Chicoria, Amargón.

Fuente: (L.) WEBER EX F.H.WIGG., PRIM. FL. HOLSAT., 56, 1780

2.6. Descripción botánica de la planta

Villarreal (1983), describe a la especie Diente de León que es una planta perenne que presenta una raíz de tipo ahusada, marrón y poco ramificada, que deja escapar un látex blanco y amargo. La planta tiene una roseta radical de hojas simples, lobuladas y con dientes irregulares que miden hasta 25 cm de longitud. La roseta basal produce varios tallos huecos y cilíndricos, coronados con grandes flores que se disponen en capítulos solitarios en el extremo de un pedúnculo largo, cilíndrico y hueco; el involucre está formado por dos filas de brácteas, las internas erectas, que se abren durante la floración y luego se cierran hasta la maduración de los frutos y las externas, más cortas y lanceoladas, patentes o recurvadas.

Todas las flores son liguladas, hermafroditas, amarillas, de unos 20 mm de longitud y en el extremo tienen 5 pequeños dientes y 5 estambres, provistos de largas anteras, están soldadas alrededor del estilo; el ovario, ínfero, tiene sobre su parte posterior una serie de pelos que equivalen a un cáliz reducido y un estilo que finaliza en dos estigmas recurvados.

El fruto es un aquenio pardo o rojizo de unos 2 mm o 3 mm de largo, elíptico y estriado con varios dientes divergentes en la parte superior que bordean un filamento de 10 mm, soporta en un ápice un penacho de pelos, vilano blanco en forma de paraguas. Florece a principios de mayo y con menor intensidad en verano y otoño, cuando las flores maduran, dan lugar a una infrutescencia esférica formada por semillas con un largo pico acabado en un vilano en el extremo (remolino) que ayuda a diseminarlas por el viento.

Espinosa & Sarukhán (1997); Rzedowski & Rzedowski (2001), describen botánicamente al Diente de León de la siguiente forma:

- a) Hábito y forma de vida:** Hierba perenne.
- b) Tamaño:** De 10 cm a 50 cm de alto.
- c) Tallo:** Escapo uno o varios, erecto, hueco, sin brácteas, glabro a lanoso, llevando una sola cabezuela.
- d) Hojas:** Arrosetadas en la base, oblongas a oblanceoladas en contorno general, de 2 cm a 40 cm de largo, más o menos profundamente divididas, glabras a algo pubescentes.
- e) Inflorescencia:** Involucro campanulado, brácteas interiores 13 a 21, lineares a lanceoladas, de 10 mm a 25 mm de largo, creciendo con la edad de la cabezuela, las exteriores en menor o mayor número, más cortas, más o menos pronto reflejas.
- f) Cabezuela/Flores:** Flores 80 a 250, sus corolas amarillas, de 7 mm a 15 mm de largo, lígula oblonga, más larga que el tubo.
- g) Frutos y semillas:** Aquenio fusiforme, tuberculado espinuloso en la parte superior, de 2.5 mm a 4 mm de largo, glabro, el pico 2 a 4 veces más largo que el cuerpo del aquenio, café amarillento, café claro o verdoso, con numerosas costillas longitudinales con espinas; vilano de \pm 60 cerdas blancas o blanquecinas, de 5mm a 8 mm de largo. La superficie del fruto es casi lisa.
- h) Raíz:** Gruesa y napiforme, a veces ramificada.

- i) **Plántulas:** Hipocótilo de hasta de 3 mm de largo, con o sin pelos; cotiledones de lámina obovada, de 5 mm a 10 mm de largo y 2.5 mm a 6 mm de ancho, sin pelos; sin epicótilo; hojas alternas y en roseta.
- j) **Características especiales:** Planta con látex blanco

2.6.1. Importancia ecológica

Según **Vitto & Petenatti (2009)**, las maleza o especies silvestres que pertenecen a la familia de las Asteráceas como el Diente de león tienen un papel destacado en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas; en efecto, vastas extensiones de vegetación natural y seminatural están dominadas por las Asteráceas, o en su caso acompañan a las especies principales en las asociaciones dominantes, configurando con frecuencia la fisonomía de los ambientes naturales, lo que les confiere un valor ecológico y ambiental apreciable. En muchos casos alcanzan importantes valores de cobertura, y cumplen funciones fundamentales en la retención y estabilización del suelo, en el incremento de su contenido de materia orgánica, en la producción de oxígeno y la depuración de la atmósfera.

Vitto & Petenatti, (2009), indica que en la actualidad un gran número de Asteráceas son ruderales o se comportan como malezas, y por ello abundan en áreas distribuidas o en cultivos agrícolas en todo el mundo, pero a su vez existe un significativo número de especies (particularmente en regiones montañosas, tanto tropicales como subtropicales y hasta en templadas) que son endemismo restringidos, y que a causa de dramáticas modificaciones en el hábitat (particularmente

debidas a la acción antrópica) se ven amenazadas o en peligro de extinción.

2.6.2. Hábitat y Ecología

Definitivamente el Diente de León se adapta muy bien a la actividad humana por lo cual es una planta muy presente en nuestro entorno. La especie crece en todas las zonas de clima templado y hasta una altitud aproximadamente de los 3000 msnm. Prefiere suelos de praderas fértiles, bien drenadas, y los bosques claros de suelo húmedos, alto contenido de materia orgánica y con moderado contenido de humedad, su presencia más notoria concurre en caminos, pastizales, bosques, prados, campos, siembras y jardines, siendo considerada a veces una mala hierba. Se puede cultivar como hortaliza para ensaladas. Las plantas jóvenes se tratan como lechugas, cosechando sus hojas tiernas antes de la floración, que es cuando son menos amargas.

2.6.3. Requerimientos ecológicos

Luz: Crece a plena luz aunque soporta sombra.

Temperatura: Calor moderado, piso montano principalmente.

Continentalidad: Intermedia.

Humedad: Suelos de moderadamente secos a húmedos.

Clima: Templado, con precipitaciones medias de 700 mm a 900 mm.

pH : 4.5 – 7.5

Nitrógeno: Principalmente suelos ricos; indicadora de nutrientes.

2.7. Propiedades nutricionales

2.7.1. Información nutricional

Composición parecida a las verduras de hoja de la huerta, con un poco más de proteínas. Buena composición de sales minerales (calcio, hierro, azufre, manganeso, magnesio, fósforo y abundantes sales potásicas) y vitamina A, (más que la zanahoria), B, C, D y E, glucósidos amargos, carotenoides, flavonoides y fibras. Las flores contienen lecitina.

La raíz contiene glucósidos amargos, taraxacina, fitosterol, mucílagos, taninos, aspargina. También en la raíz se acumula inulina, sustancia de reserva de azúcares (muy útil para los diabéticos como sustituto de la glucosa), la cual alcanza sus valores máximos a fines de verano o en otoño, se ha hallado en la misma hasta el 40% de inulina, pero en primavera, aquella cantidad puede descender a menos del 2%.

Tabla N° 01:

Comparación de componentes de valores de macro y micronutrientes de material fresco (1kilogramo)

COMPONENTES	DIENTE DE LEÓN	LECHUGA
Proteínas	27.1 g	8.4 g
Grasas	7.1 g	1.3 g
Carbohidratos	88.2 g	20.1 g
Calcio	1.9 g	0.4 g
Fosforo	701.1 mg	138.9 mg
Hierro	30.9 mg	7.5 mg
Tiamina (Vitam B ₁)	1.9 mg	0.3 mg
Riboflavina (Vitam B ₂)	1.4 mg	0.6 mg
Niacina (Vitam B ₂ compl.)	8.4 mg	1.3 mg
Vitamina C	359.4 mg	125.7 mg
Vitamina A	136620 UI*	11155 UI*

Fuente: De B.C Harris eat the Weeds. Keats Puiblishing Inc. New Canaan, Connecticut. *UI = Unidades Internacionales.

En la tabla (01) se puede apreciar el alto valor nutricional de éstas al compararlas con vegetales comúnmente cultivados. Es de suma importancia destacar que los valores nutricionales del Diente de León pueden variar, aunque de manera no significativa, de acuerdo al del suelo, de donde es recolectada y la época del año, conteniendo mayor aporte de vitaminas y minerales en la estación invierno, y en menor cantidad en primavera, **Gonzales, A. et al. (2003)**.

Cabe destacar que, si bien en la Edad Media se le atribuían propiedades nutricionales, era más utilizada como alimento en forma de ensalada o cocida como verdura. Como ejemplo, cabe citar el libro “Domesticación de nuevas plantas herbáceas en el cual se identificó a ésta planta como una de las varias especies nativas, llamadas “iracas” y empleadas por los grupos de humanos precolombinos de América Insular, es decir, de la cuenca del Caribe, como verdura para la alimentación **Marcus (2003)**.

Gonzales, A. et al. (2003), indican que al comparar el Diente de León con diferentes vegetales, tales como la espinaca, achicoria, lechuga tipo arrepollada y zanahoria, podemos apreciar que éste contiene mayores aportes hierro, vitamina C y Vitamina A, entre otras. Comenzando con el análisis comparativo, en cuanto a la calidad y cantidad de nutrientes aportados por el Diente de León y la lechuga podemos concluir, mediante la visualización de la tabla (01), que el amargón contiene 1,7 veces más proteína, 3,5 veces más lípidos, 3,9 veces más hidratos de carbono, 5,2 veces más de calcio, 2,8 veces más hierro, y duplica o

quintuplica prácticamente todas las vitaminas y minerales, excepto el ácido pantoténico y el fólico.

Jiménez (2009), menciona que es una planta depurativa, indicada para purificar el organismo de elementos tóxicos. Puede actuar en el hígado, riñón y la vesícula biliar, y con su efecto diurético puede evitar la aparición de piedras en el riñón. También es un tónico digestivo contra el estreñimiento y la resaca de alcohol. Para uso tópico es eficaz para limpiar las impurezas de la piel, acné, urticaria. Estas propiedades son por su contenido de insulina, ácidos fenólicos, sales minerales, entre otras sustancias que aportan beneficios en la piel.

Otro uso del Diente de León es en la remoción de verrugas. Las raíces, el tallo y las hojas secretan una sustancia blancuzca que lentamente va disolviendo las verrugas al ser aplicada una o varias veces al día sobre éstas. Como tónico, amarga y diurética, el Diente de León es por excelencia la ensalada de los que han perdido el apetito, de los que presentan mala digestión, de los que sufren del hígado, de enfermedades cutáneas crónicas (entre ellas el eczema).

Alonso (2004), menciona que en la ex Unión Soviética, durante la Segunda Guerra Mundial, se utilizaba el látex extraído de las raíces como fuente sustituta de caucho. En el siglo XVI, Leonhard Fuchs recomendaba la *Taxacum officinale* como astringente, antidiarreico, para dolor estomacal, favorecer la menstruación, síntomas hepáticos y como diurético. La indicación como planta diurética hizo que se la conociera

también bajo el nombre de *hierba urinaria* o *piss a bed* (inglés), derivado del francés *pissenlit* (orinar en la cama).

2.7.2. Uso culinario

En la ciudad de Abancay de acuerdo a un sondeo rápido a un grupo de personas a las que se dican al expendio o venta de bebidas elaboradas con plantas medicinales, mencionaron que hace tres a cuatro años le dan el uso al diente de león como planta medicinal para tratar problemas diuréticos que es muy beneficioso para la salud.

Gonzales, A. et al. (2003), en su libro menciona que en las artes culinarias de países del Mediterráneo es apreciada la ensalada primaveral depurativa hecha ya sea sólo con la hojas del diente de león o mezclada con otras verduras. También los pétalos de las flores pueden contribuir a dar sabor y color a ensaladas mixtas. Los botones de las flores son apreciados si se preparan con aceite de oliva. Las flores también se pueden preparar en pastel e incluso fritas (rehogadas). Los tiernos brotes basales se pueden consumir al natural o con aceite de oliva extravirgen o salteados en una sartén con ajo (o aún mejor con ajo ursino).

En muchas regiones de Europa se preparaba una mermelada de flores de *Taraxacum* del siguiente modo: Rp. Mermelada de Diente de León

1. Flores de Taraxaci 1 Kg
2. Agua 02 Lt

Hervir en cacerola abierta durante aproximadamente 20 minutos; filtrar y mantener el líquido; añadir 1 kg de azúcar; hervir en cacerola abierta hasta obtener la densidad deseada; verter (hirviendo) el líquido obtenido, espeso, en vasos bien limpios (esterilizados) y cerrarlos herméticamente. También se prepara una suerte de "vino": vino de Diente de León. Las hojas de esta planta son uno de los ingredientes del preboggion, mezcla de hierbas típica de la cocina de Liguria.

2.7.3. Formas de Consumo

Las formas de consumo del Diente de León generalmente son en infusión, gotas o cápsulas. Para su elaboración se suelen emplear sus hojas, raíces y capullos florales. Pese a ser una planta bastante segura para el consumo, presenta una posible toxicidad, efectos secundarios y contraindicaciones, por lo que ,si se desconocen, es aconsejable acudir a una herboristería o tienda de dietética para adquirir los elementos de esta planta apropiados para su consumo así como el asesoramiento necesario para evitar dichos riesgos.

2.7.4. Uso medicinal

Las hojas y raíces de esta planta poseen varias propiedades que la convierten en una de las plantas con más usos terapéuticos. Aperitivo, estimula flujo de bilis, depurativo de la sangre, hepático. Previene la anemia por el alto contenido en hierro y es antioxidante. La raíz tiene propiedades hepáticas, colagogas, antirreumáticas, laxante suave, coleréticas y diuréticas. Las hojas actúan como un diurético aumentando el flujo de orina. Muchos diuréticos tienen la desventaja de que hacen

disminuir los niveles de potasio en la sangre. Sin embargo, la especie contiene altos niveles de potasio por lo que no produce este efecto.

Barquero (2007), señala que en los tiempos más remotos, los pueblos primitivos atribuían los efectos curativos de las plantas a la intervención de alguno de sus dioses. En nuestros días, los científicos han descubierto y desarrollado drogas efectivas para el tratamiento de diversas afecciones a partir de compuestos aislados de diferentes plantas. Entre estas plantas se encuentra el Diente de león. En la actualidad, el 25% de los fármacos que se prescriben contienen uno o más principios activos derivados de alguna planta.

Según **Mars (1999)**, el amargón contiene, en todas sus partes componentes, principios activos con acciones curativas, pero éstas se concentran principalmente en las hojas y raíz. A las hojas del Diente de León se le atribuyen propiedades hipoglucemiantes, ya que disminuyen los niveles de glucemia; descongestionantes, despejando las vías respiratorias; febrífugas, debido a que ayuda a bajar la fiebre; laxantes, ayudando a regular la función intestinal; y narcóticas, ya que ayudan a mitigar el dolor e induce al descanso.

La raíz, es conocida por su acción sedante; purgante, produciendo un aumento de las secreciones biliares que, a su vez, activan los movimientos peristálticos intestinales; lipotrópica, previniendo la acumulación de grasa en el hígado al estimular la producción de bilis; hipnótica, induciendo a un profundo estado de descanso; y

desobstructiva, ayudando eliminar las obstrucciones que se originan en el hígado.

En cuanto a la flor, se ha comprobado que posee acciones emolientes, utilizándose de forma externa, para calmar, suavizar y proteger la piel. En conjunto, la raíz y las hojas poseen propiedades digestivas, debido a que incrementan los niveles de ácido clorhídrico en el estómago; diuréticas, estimulando el flujo de la orina, de modo que contribuyen a reducir la retención de fluidos, siendo útil también para retención de líquidos por problemas cardiacos; una acción galactagoga, incrementando la producción de leche materna; son estimulantes del sistema inmunológico, ya que pueden utilizarse para tratar infecciones agudas, como anginas o inflamación de pelvis; litotróficas, ayudando a disolver y evacuar los cálculos biliares y urinarios; restauradoras, debido a que contribuyen a la reparación y renovación de los órganos; estomacales, fortaleciendo y tonificando el estómago, mejorando de ésta manera la digestión y aliviando los gases; y tonificadoras, fortaleciendo la salud y el bienestar general. Por último, la raíz junto con la flor posee una acción hepática, que consiste en tonificar y fortalecer el hígado.

2.7.5. Curiosidades

En el siglo XVI, el médico y botánico Leonhart Fuchs recomendaba al Diente de león como astringente, antidiarreico, para dolor estomacal y para favorecer la menstruación. Como otras especies semejantes de *Taraxacum*, suelen ser llamados, "dientes de león" (nombre que recibiría

por sus hojas), también "áster" (latinismo que significa: astro o estrella) por la forma de su semilla voladora, y también "panadero"; suele ser costumbre en ciertas regiones tomar al vuelo una de las semillas y soplarlas diciendo la frase "*Panadero tráeme buena suerte*".

El título de la novela "El vino del estío" del escritor norteamericano Ray Bradbury hace referencia precisamente a un vino elaborado a partir de las flores de Diente de León. El título original de la obra es *The dandelion wine*, que traducido sería El vino de Diente de León.

2.8. Cuencas hidrográficas

Según **Cano & López (1976)**, la cuenca hidrográfica está constituida por el territorio que delimita el curso de un río y el espacio donde se colecta el agua que converge hacia un mismo cauce, es por decirlo de una manera más clara es toda aquella superficie que cuando llueve el agua cae a un cauce o a una cuenca como la de la mano; esa área o vaso de captación es una cuenca o es el área drenada por un río.

Tapia (1997), señala que cada cuenca hidrográfica, sus recursos naturales y habitantes poseen condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características particulares a cada una, importantes para considerarlas como unidades de planificación.

En zonas de altas montañas y cordilleras los ejes longitudinales de las cuencas se constituyen en vías naturales de comunicación y de integración comercial, sea a lo largo de sus ríos, de las cumbres que las separan una de

otras. Se fomentan estrechos mecanismos de interacción entre sus habitantes que le confieren condiciones socioeconómicas particulares.

Estas deberían ser los límites naturales por los cuales regirse los hacedores de leyes al momento de crear entidades federales, municipios, comunas o cualquier otra forma de organización, lo cual permitiría planificar de forma integrada el espacio, considerando el sistema como un todo.

Cada cuenca es como un ser vivo, porque aparte de ser única, podemos decir, para los ríos que la forman un área de nacimiento (Cuenca alta), un sector donde crece y reproduce (Cuenca media: el río adquiere mayor grosor y hasta se bifurca) y un sitio donde muere o desemboca (Cuenca baja).

2.8.1. Determinación espacial de la Microcuenca Mariño

Dentro del área espacial de la microcuenca Mariño, se encuentran las comunidades de San Gabriel, Quitasol, Curanguyoc, Micaela Bastidas, Pachachaca, Atumpata, , Illanya, Molinopata, Ayaorcco, Puruchaca, Villa Gloria Alta, Asillo, Aymas Alto, Colcaqui, San Antonio, Kerapata, Ccorhuani, Juan Velasco Alvarado, Huayllabamba, Llañucancha, San Jorge Chilihua, Imponeda, Chuppata, Moyocorral, Umaccata y Facchaccocha; además de las zonas urbanas de Abancay y Tamburco.

La microcuenca Mariño, políticamente se encuentra ubicada en los distritos de Abancay y Tamburco, de la provincia de Abancay, en la Región Apurímac. Hidrográficamente, la microcuenca Mariño pertenece a la subcuenca del río Pachachaca, cuenca del Alto Apurímac, de la región hidrográfica Amazónica.

Geográficamente se encuentra entre las coordenadas:

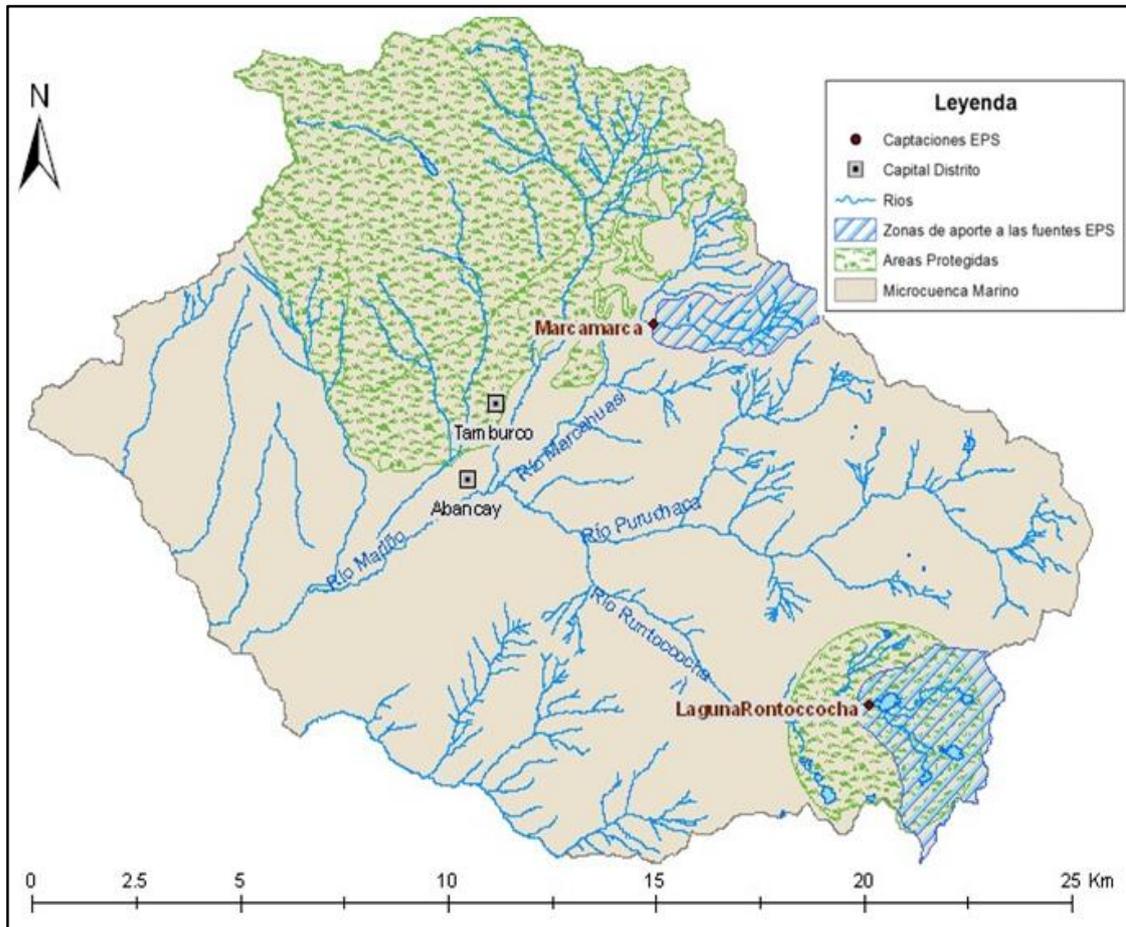
Latitud : 13° 32' 29" – 6° 42' 20" sur

Longitud : 72° 43' 16" - 72° 56' 14" oeste

Altitud : 1718 – 5350 msnm.

Imagen N° 01:

Mapa de la microcuenca Mariño



Fuente: Elaboración propia en base a la información geográfica del Proyecto ProDesarrollo

2.8.2. Descripción de características físicas de la Microcuenca

CONDESAN (2014), en su informe anual de proyecto describe las condiciones medioambientales de la microcuenca Mariño de la siguiente forma.

2.8.2.1. Clima y meteorología

La microcuenca del Mariño posee climas variados que van desde cálidos hasta fríos de las alturas, se cuenta también con una serie de micro-climas y/o eco-zonas; estos climas varían por las diferencias de temperaturas y precipitaciones estacionales, afectando de manera significativa en el comportamiento de las especies o unidades bióticas y abióticas que se encuentran en toda la microcuenca.

El clima está directamente relacionado con la temperatura y las precipitaciones es así que se tienen datos estadísticos de la cuenca Mariño; la Precipitación Promedio anual es de 598.24 mm la Precipitación Máxima Anual es de 875.0 mm y la Precipitación Mínima Anual de 179.00 mm. Con la información proporcionada se puede conocer las proyecciones pluviales a futuro, sin embargo hay una mayor intensidad de precipitaciones en las partes altas de la toda la microcuenca.

2.8.2.2. Variables meteorológicas

La información climatológica principal que se toma en cuenta para tener un conocimiento del clima en la microcuenca, son las variables meteorológicas como las precipitaciones, la temperatura, la humedad y evapotranspiración.

a) Precipitaciones: Las precipitaciones en la cuenca al igual que las temperaturas varían según la altitud y ubicación; es así que en las

partes altas se presentan las precipitaciones más intensas, tal es el caso de la comunidad de Puruchaca Alta o el Santuario nacional del Ampay, en cambio en las zonas más bajas como San Gabriel y Pachachaca se registran escasas precipitaciones y de muy baja intensidad.

b) Temperatura: Las temperaturas se analizan en función a los datos térmicos de los registros de la estación hidrometeorológica de Abancay.

c) Humedad: La Humedad se basa en el promedio de los registros de las estaciones hidrometeorológicas de la región registradas.

2.8.2.3. Geomorfología y morfología

El estudio de las características propias de la corteza terrestre de la cuenca está directamente ligado a su origen geológico regional es en realidad el producto de la configuración geológica actuando en conjunto con los eventos exógenos de meteorización, esta configuración del relieve actual es consecuencia de los procesos geológicos producidos en toda esta zona como parte también del movimiento orogénico de la cordillera andina, de las unidades litológicas aflorantes y los procesos geodinámicos internos y externos producidos en éstas. Todo esto influencia incluso la actividad del intemperismo.

En términos generales, las formas del relieve o morfología de la cuenca y de la región en general se describe como abrupta,

agreste, de pendientes fuertes y escarpadas con valles intermontañosos profundos y accidentados y elevaciones de naturaleza diversa.

La morfología regional ha sido modelada por la actividad tectónica del levantamiento andino regional y por los procesos erosivos degradacionales antiguos y presentes. Es así que se pueden observar numerosos accidentes morfológicos como producto de estas actividades geodinámicas como montañas de laderas o vertientes desde allanadas hasta fuertemente escarpadas, divisorias de cuencas con espléndidas vistas, afloramientos rocosos, valles fluvio-glaciares y montañosos con numerosas terrazas de cortas extensiones y altiplanicies que acusan las actividades glaciales ocurridas en el pasado cuaternario.

En la microcuenca las formas morfológicas del relieve que dominan ampliamente el paisaje son laderas de pendientes fuertes, en cambio las formas topográficas llanas son bien limitadas.

2.8.2.4. Hidrología de la cuenca

La microcuenca Mariño, constituye un sistema hidrográfico compuesto por seis subcuencas, las mismas que siguiendo un orden en sentido anti horario son: Rontoccocha, Puruchaca, Marcahuasi, Colcaqui, Chinchichaca y Ñacchero, que tienen como punto de confluencia de sus aguas al Río del mismo nombre, constituyendo un sistema íntimamente relacionado.

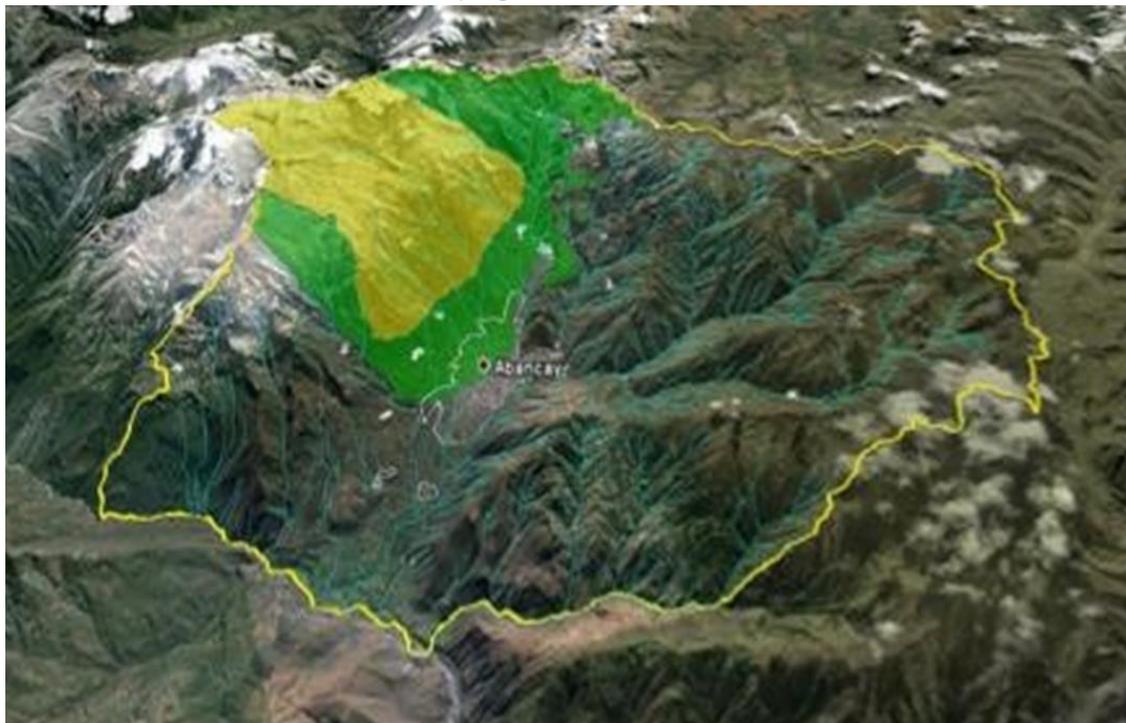
La principal fuente hídrica de la microcuenca Mariño, la constituyen el Nevado Ampay y la laguna de Uspacocha en la cuenca del río Chinchichaca y las lagunas de Rontoccocha, Jejeraycocha, Alfalla, Chinchilla, Yauricocha y Yanacocha en la cuenca del río Atumpata. Los ríos Marcahuasi y Atumpata se encuentran en la zona este de la ciudad de Abancay formando río Mariño, que aguas abajo recibe la contribución de los ríos Colcaque, Chinchichaca y Ñacchero.

2.8.2.5. Suelos

En esta zona los suelos tienen un desarrollo genético incipiente y son relativamente semi-profundos, han sido formados a partir de depósitos coluvio-aluviales y de material residual de litología diversa como areniscas y arcillas calcáreas y no calcáreas, su drenaje natural varía entre algo excesivo y bueno y con una fertilidad natural de media a baja. En general tienen un régimen de humedad seco, pero en algunas zonas puntuales presentan un régimen de elevada humedad (bofedales). Sus posiciones fisiográficas varían entre 4% y 35%, marcando diferencias de calidad en función a la erosión hídrica y a la dinámica de vertientes.

Imagen N° 02:

Vista área de la topografía de la Microcuenca Mariño



Fuente: Elaboración propia en base al Proyecto UE-ProDesarrollo Apurímac - Google Earth

La Microcuenca Mariño posee un área aproximada de 224 km² hasta la confluencia con el río Pachachaca, con un rango de altitudes que varía desde los 1.718 msnm hasta los 5.350 msnm. Presenta una topografía variable con pendientes muy fuertes principalmente en la parte media de la microcuenca; la parte baja es un valle interandino y la parte alta posee una topografía ondulada.

Según la información geográfica del Proyecto UE-ProDesarrollo Apurímac, actualizada en agosto de 2015, la cobertura de la tierra en la cuenca se distribuye de la siguiente manera: el 28.2% corresponde a pastizales, el 17% tienen coberturas de cultivo bajo riego, el 11% son bosques mixtos, el 8.3% son afloramiento rocosos, el 5.6% constituye matorrales mixtos y 4.6% matorrales arbolados.

En un 3.7% de la cuenca encontramos plantaciones de eucalipto, el 2.7% posee bosque nativo y otras coberturas con menor porcentaje.

El uso de la tierra se distribuye de la siguiente manera: 41% no tiene un uso entrópico (debido a la presencia del santuario), el 28.2% son pastizales, el 17% son cultivos bajo riego, mientras que el 2.2% son cultivos en secano y el 1.8 % son cultivos en secano con vegetación mixta. El 3.7% está destinado a plantaciones de eucalipto, el 1.8% son bofedales y otros usos de la tierra con menor porcentaje. Es importante mencionar que estos valores también han sido actualizados en agosto del 2015 como parte del Proyecto UE-ProDesarrollo Apurímac.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

El lugar de la investigación del presente trabajo se llevó a cabo en la cuenca baja del río Mariño que comprenden los sectores de Illanya, Tablada alta, San Gabriel y Pachachaca.

3.1.1. Ubicación política

País	: Perú
Región	: Apurímac
Provincia	: Abancay
Distrito	: Abancay
Microcuenca	: Mariño

3.2. Ubicación geográfica y ubicación hidrográfica

3.2.1. Ubicación geográfica

Datum	: PSAD 56
Zona	: 18-SUR
Sistema de proyección	: UTM
Latitud	: 13° 32' 29" Sur
Longitud	: 72° 56' 14" Oeste
Altitud	: 1718 a 2200 msnm.

Imagen N°03:

Mapa geográfico de la región Apurímac.



Fuente: Elaboración propia en base a SIG.

Imagen N° 04:

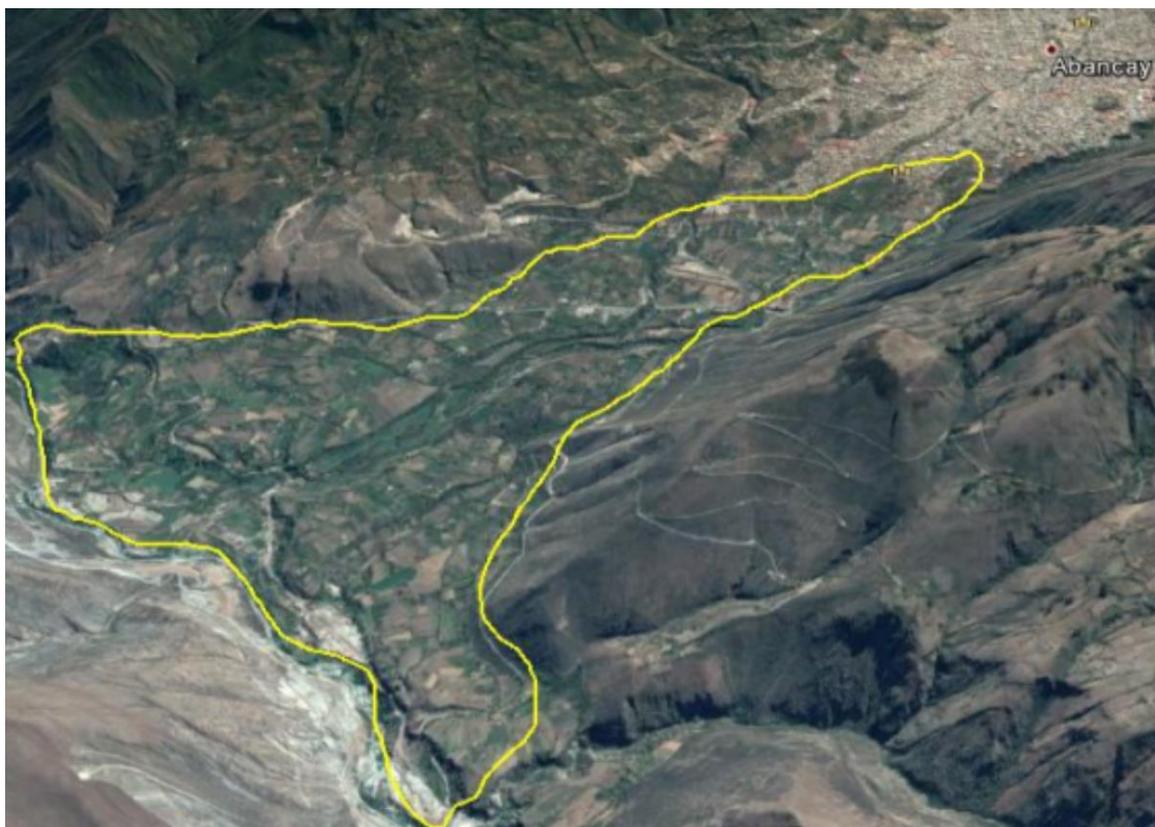
Mapa geográfico de la provincia de Abancay.



Fuente: Elaboración propia

Imagen N°05:

Vista aérea de la zona de muestreo de la microcuenca Mariño



Fuente: Elaboración Propia en base a SIG – Google Earth.

3.2.2. Ubicación hidrográfica

Temperatura (°C)	: Máxima media 25.88 °C
	: Media 17.94 °C
	: Mínima media 10.23 °C
Humedad Relativa (%)	: 61.49 % media mensual
Clima	: Templado y cálido
Precipitación pluvial	: 685 mm (Anual)
Topografía	: Plana
Suelos	: Secos y arenosos

3.3. Materiales

3.3.1. Materiales biológicos

- Muestras físicas de la especie Diente de León (*Taraxacum officinale* F. H Wiggers.).

3.3.2. Materiales de campo (equipos y herramientas)

- Pico
- Palas planas
- Libreta de campo
- Recipientes y bolsas plásticas
- Cámara
- Brújula
- Sistemas de posicionamiento global (GPS)

3.3.3. Materiales de laboratorio

- Reactivos (ver anexos D)
- Balanza analítica
- Pesa sustancias
- Equipo Soxhet
- Equipo de reflujo (balón refrigerante y boca esmerilada)
- Equipo Kjeldahl de digestión y destilación de arrastre por vapor

- Balón para Kjeldahl
- Mufla de 1000 °C
- Estufa
- Destilador de Proteínas
- Cocina eléctrica
- Crisoles
- Vasos
- Pipetas
- Probeta de 100, 200 ml
- Reloj de vidrio
- Recirculador de agua
- Bureta
- Erlenmeyer de 250 ml

3.3.4. Materiales de gabinete

- Computadora
- Impresora
- USB
- Calculadora científica
- Papel bond A4

- Lapicero
- Lápiz
- Corrector
- Regla
- Libreta de apuntes

3.4. Método

3.4.1. Procedimiento

Para realizar esta investigación se han desarrollado diferentes procedimientos los cuales se mencionan a continuación:

- Información inicial o de pre-campo
- Campo y laboratorio
- Gabinete final.

3.4.2. Tipo de investigación

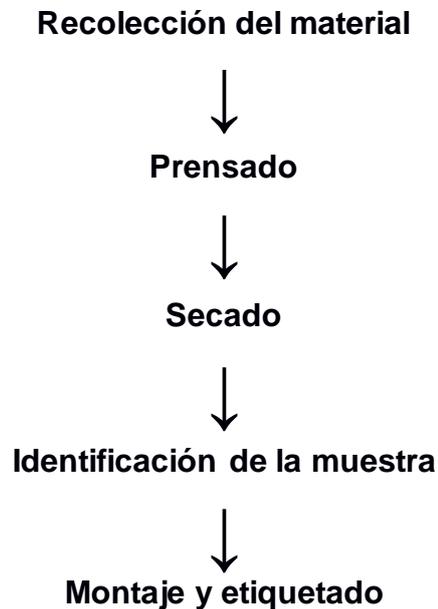
La presente investigación es de tipo descriptivo, ya que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se han adquirido para la solución de un problema. **Hernández *et al.* (2006).**

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación aplicados a las variables

Para realizar esta investigación se han aplicado procedimientos y técnicas, las cuales se mencionan a continuación:

3.5.1. Análisis para la identificación de muestras del Diente de León

FLUJOGRAMA



3.5.1.1. Recolección del material

La colecta del material biológico se realizó en el valle de la cuenca baja del río Mariño y para el procedimiento de la recolección de las muestras, se seleccionó al azar las áreas del terreno, se consideró parcelas cultivadas y no cultivadas.

Se recolectaron plantas en etapas de pre-floración y floración, plantas completas, para esta actividad se utilizó un pico para extraer la planta con la raíz completa, se le quitó la tierra, se hizo la limpieza y posterior a esta labor se colocaron 05 plantas en la prensa botánica para dar lugar a la herborización.

3.5.1.2. Prensado

Las plantas recolectadas se envolvieron en un periódico y se colocaron en una prensa botánica que estaba compuesta por dos rejillas, en donde cada una de ellas media 35.5 cm de ancho por 50.5 cm de largo. Se colocaron en cartón corrugado en las partes necesarias para la separación de las muestras, entre plantas y para que tuvieran ventilación, una vez montado en la prensa se amarro con hilo nylon para que las plantas no tuvieran daños físicos por fricción.

3.5.1.3. Secado

La prensa con el material botánico, se colocaron en un lugar adecuado y seguro a temperatura ambiente, el proceso duro 10 días, cada dos días se cambió de periódico para evitar la pudrición del material o la contaminación por otros factores externos, posterior a ese tiempo fueron llevadas al laboratorio del Herbario Vargas (CUZ) de la Universidad Nacional San Antonio Abab del Cusco – UNSAAC para su identificación.

3.5.1.4. Identificación de la muestra

Para identificar la muestra recolectada se tomaron fotografías de cada estructura vegetal de la planta y de la planta completa, se observaron en el microscopio o estereoscópico. Una vez identificada la especie se determinó la posición sistemática y el nombre correcto de cómo debe escribirse.

3.5.1.5. Montaje y etiquetado

Esta actividad se realizó en el laboratorio del Herbario Vargas (CUZ) de la UNSAAC, se aplicó una película de pegamento en un solo lado de cada planta, para el montaje se procedió a unir el material vegetal con la cartulina, una vez realizado el montaje, se envolvieron en papel periódico, de esta manera se protegieron cada muestra de la especie, una vez montada las especies identificada se colocó una etiqueta de 10 cm de largo por 08 cm de ancho, en la parte inferior derecha de la cartulina. La especie identificada se encuentra registrada en el Herbario Vargas (CUZ) de la UNSAAC.

Para esta actividad se utilizaron, brochas y pinceles, pegamento, tijeras, papel periódico, una guillotina y cartulina blanca de 29 cm de ancho por 41 cm de largo.

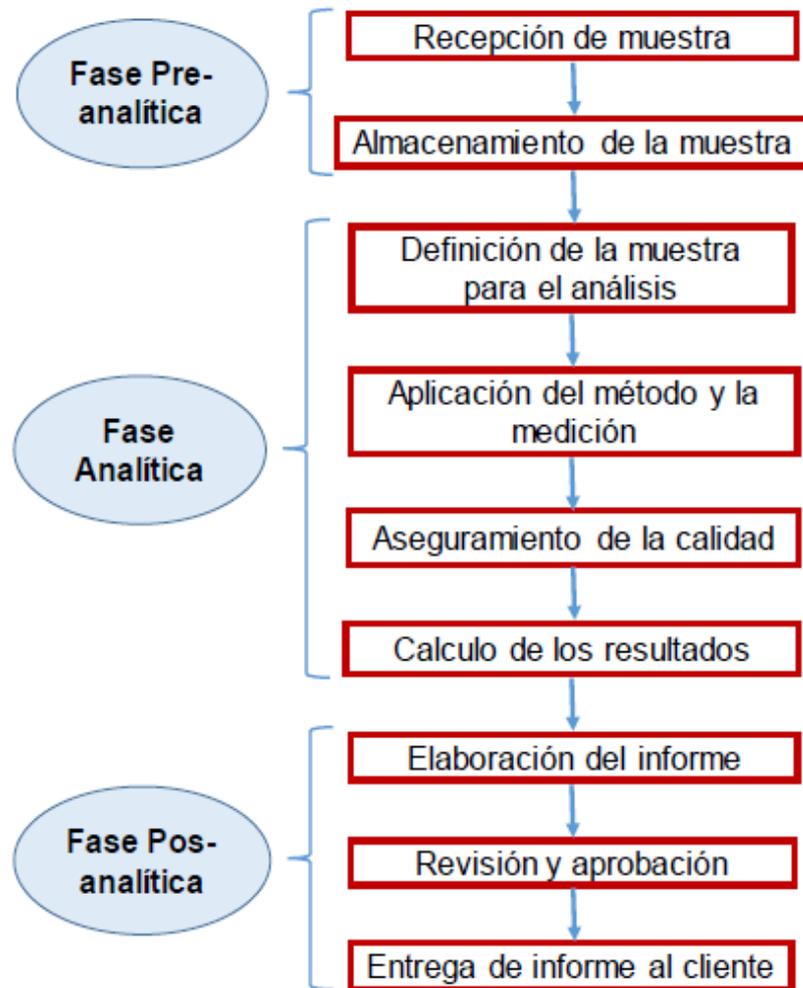
3.6. Análisis en laboratorio de las muestras del diente de león

Las muestras de la especie Diente de León se recolectaron de dos etapas fenológicas de pre-floración y floración, seguidamente se hizo la selección y el pesado de cada muestra para analizar en laboratorio.

3.6.1. Método analítico para el análisis fisicoquímico de las muestras

Para el análisis de las muestras se tomaron los servicios del laboratorio fisicoquímico de la Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas de la UNSAAC, y para cada ensayo se ha tomado en cuenta los métodos estandarizados por la Official Methods of Analysis of AOAC International y las versiones vigentes **Horwitz y Latimer, (2006)**.

FLUJOGRAMA DE LABORATORIO



Fuente: Facultad de Ciencias, Físicas y Matemáticas - UNSAAC (ver anexo E)

A. Fase pre-analítica:

- Recepción de muestra (aptitud para la muestra de ensayo y codificación adecuada)
- Almacenamiento de muestra (darle a las muestras las condiciones ambientales controladas para su conservación hasta el momento que son utilizadas para el ensayo).

B. Fase analítica:

- Definición de la muestra para el análisis (seleccionar las proporciones de acuerdo al método).
- Aplicación del método y medición.
- Aseguramiento de la calidad.
- Cálculo de los resultados.

C. Fase pos-analítica:

- Elaboración del informe.
- Revisión y aprobación.
- Entrega del informe al cliente.

Para la determinación del valor nutritivo de la especie Diente de León, el método a seguir, recoge de forma detallada todos los pasos necesarios previa al análisis de las muestras, los métodos analíticos fueron optimizados y puestos a punto y de forma específica, este tipo de matriz determina la composición de macronutrientes que se indican a continuación.

3.6.1.1. Determinación de humedad (método AOAC 984.25)

Las muestras se determinó por desecación en estufa a 105 °C durante 6 a 7 horas hasta llegar a peso constante, y esta es expresada en porcentaje, según el método gravimétrico oficial.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(M - m) \times 100}{M}$$

Donde:

M: Masa inicial, en gr de la muestra.

m: Masa, en gr de la muestra seca.

3.6.1.2. Determinación de proteína bruta (método AOAC 984.13)

La determinación del nitrógeno proteico total se realizó por el método Kjeldahl universal y a partir de éste se calculó el porcentaje de proteína, multiplicando por el factor 6,25.

El método consistió en pesar una muestra, donde se colocó en el balón que contiene ácido sulfúrico (H_2SO_4) y un oxidante oxido de selenio (SeO_2) y esta se sometió a una temperatura de 130 °C a 135 °C hasta llegar a tener una solución clara (4 a 5 horas) luego se procedió a destilar la sustancia por un sistema de arrastre por vapor y se recoge en una solución de ácido bórico (H_3BO_3) al 2.5% con indicador mixto verde de bromecresol y rojo de metilo y esta se valoran con una solución de ácido sulfúrico (H_2SO_4) al 0.01 Normal. Hasta la variación del color verde a rojo y luego se calcula. Los resultados finales se expresaron como gr de proteína/100gr de muestra fresca, y se determina por la formula siguiente:

$$\% \text{ Proteína bruta} = \frac{Vg \times N \times 14 \times 6.25 \times 100}{PM \times 1000}$$

Donde:

Vg: Volumen gastado del ácido sulfúrico H_2SO_4 0.001 (mg)

N: Normalidad de ácido sulfúrico H_2SO_4

14: Equivalente del nitrógeno (mg)

F: Factor proteínico (6.25 por defecto)

PM: Peso de muestra (mg)

3.6.1.3. Análisis de la grasa (método AOAC 983.23)

El contenido de grasa fue determinado gravimétricamente por el método Soxhlet de extracción continua

Consistió en extraer la grasa por remojo con solvente de hexano (C_6H_{14}), hasta agotamiento, del mismo equipo Soxhlet se recupera el solvente y toda la grasa extraída, se pasa a un recipiente pesado (tarado), el cual se evapora en una estufa todo el solvente y se pesa la grasa el peso final. El contenido de grasa se expresó como gr de grasa por 100 gr de muestra fresca y los resultados se expresan en porcentaje.

3.6.1.4. Análisis de cenizas (método AOAC 930.05)

Se llevó a cabo la determinación gravimétrica del contenido mineral total. Para ello, se pesó la muestra liofilizada en cápsulas previamente lavadas con ácido nítrico (HNO_3), secas y pesadas, la muestra se pesa en un crisol de 1 a 2 gramos, se sometieron a incineración las muestras, por duplicado, en un horno a temperatura

alta (Muffle Furnace mls1200) durante 4 horas a 480 °C o hasta que las cenizas tomaron a color blanquecino. Las cenizas resultantes fueron de nuevo pesadas, y se obtuvo por diferencia de peso el contenido mineral total.

Los resultados se suelen expresar porcentualmente tras aplicar la siguiente relación:

$$\% \text{Cenizas} = \frac{(P_1 - P_2) \times 100}{P - P_2}$$

Donde:

P: Peso en gramos de la cápsula más el de la muestra.

P1: Peso en gramos de la cápsula más las cenizas.

P2: Peso en gramos de la cápsula en vacío.

3.6.1.5. Análisis de la fibra (método AOAC 993.21)

Considerando la naturaleza de las muestras analizadas, la determinación del contenido en la fibra total de las muestras se realizó siguiendo el método gravimétrico.

Se pesó la muestra, y se hierve por 30 minutos en una solución de ácido sulfúrico (H₂SO₄) al 1.25 % y enseguida se añade hidróxido de sodio (NaOH) al 3.58 % y se hierve por 30 minutos, luego se filtra en un papel filtro, pesado, y todo lo que queda corresponde a la fibra (lavar bien), por diferencia se determina la cantidad de la fibra y se expresa en porcentaje.

El contenido de fibra, se calculó a partir del peso del residuo obtenido, corrigiendo la posible interferencia de la fracción de proteínas (determinadas posteriormente por el método de Kjeldahl) y minerales (determinados posteriormente por incineración y gravimetría) retenidos en el mismo, y se expresó en gr de fibra por 100 gramos de muestra fresca.

3.6.1.6. Determinación del contenido de carbohidratos

Se determinó por método universal de diferencia restando, para obtener el valor de los carbohidratos se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Carbohidratos} = ((\text{Proteínas} + \text{Humedad} + \text{Grasa} + \text{Cenizas} + \text{Fibra}) - 100)$$

3.7. Variables, Dimensiones e Indicadores del Estudio

Tabla N° 02:

Variables, Dimensiones e Indicadores del estudio

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
Determinación taxonómica de la especie Diente de León	Identificación	Certificación de laboratorio Herbario Vargas (CUZ)
Valor nutricional de la especie Diente de León	Análisis fisicoquímico	Resultado del análisis en % Humedad Proteína Grasa Ceniza Fibra Carbohidratos
Contenido nutricional en etapas de pre-floración y floración	Comparación	Porcentaje de análisis

Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Determinación de la posición taxonómica

Familia : Asteraceae

Especie : *Taraxacum officinale*

Nombre local : Diente de León, Chicoria.

Grupo : Sistema Filogenetico de las angiospermas (Angiosperm Phylogeny Group. APG IV. 2016).

Fuente: A. Cronquist (1981) y laboratorio Herbario Vargas (CUZ) - UNSAAC.

Para determinar la posición taxonómica se hizo la comparación con muestras herborizadas del Herbario Vargas (CUZ) UNSAAC. El sistema de clasificación para la familia utilizado fue propuesto por el APG IV (2016), Además como patrón taxonómico se determinó según propuesta por **A. Cronquis (1981)**; la especie estudiada se denomina diente de león o chicoria que pertenece a la familia de las Asteraceas del género (*Taraxacum officinale* F. H, Wiggers.), (ver anexo A).

Así mismo se utilizó el uso de claves dicotómicas que se basan en caracteres de las hojas, tallos, flores y a veces de raíz, bibliografía especializada de Brako & Zarucchi, (1993), (ver anexo B).

4.2. Determinación de muestras en laboratorio mediante análisis fisicoquímico en etapas de pre-floración y floración (ver anexo C)

4.2.1. Porcentaje de humedad

En la tabla N° 03, se muestran el resultado del análisis fisicoquímico de laboratorio, código de muestra de dos etapas fenológicas de pre-floración y floración.

Tabla N° 03:

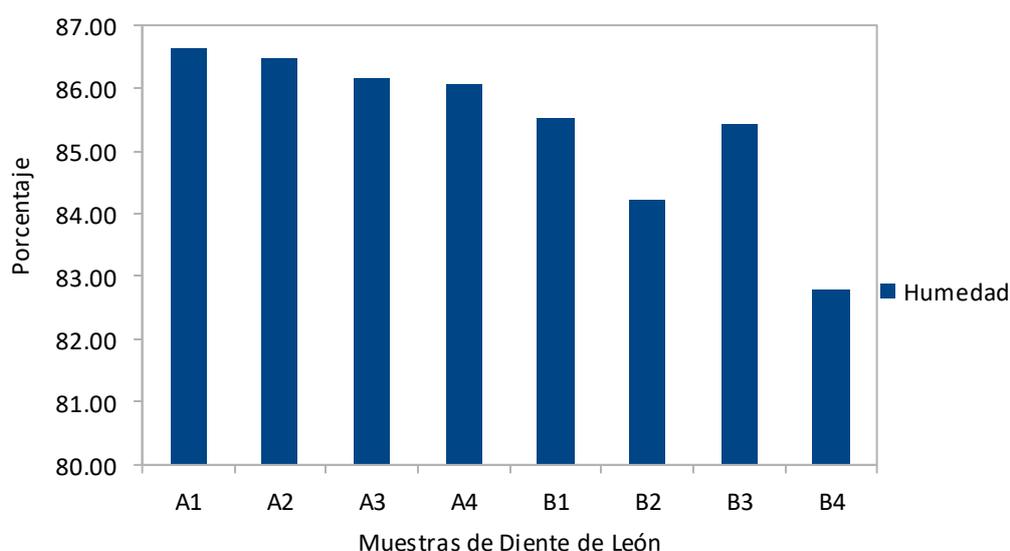
Análisis fisicoquímico del porcentaje de humedad del diente de león

N°	Código de muestras	Etapas fenológico	Humedad %
1	A1	Pre Floración	86.65
2	A2	Pre Floración	86.49
3	A3	Pre Floración	86.17
4	A4	Pre Floración	86.06
5	B1	Floración	85.54
6	B2	Floración	84.23
7	B3	Floración	85.44
8	B4	Floración	82.80

Fuente: Laboratorio de análisis químico - UNSAAC

Gráfico N° 01:

Contenido de humedad de muestras en material fresco



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 03 y el gráfico N° 01, se muestra la representación de porcentajes de humedad de etapas fenológicas de pre-floración (código de muestra A1, A2, A3, A4), floración (código de muestra B1, B2, B3, B4), se puede ver que contenido porcentual de humedad, en etapa de pre-floración tiene mayor porcentaje que oscila con un máximo de 86.65% (A1) y el menor porcentaje con 86.06% (A4). También se puede apreciar, que en floración, el mayor porcentaje de humedad es de 85.54% (B1) y el menor porcentaje es de 82.80% (B4) respectivamente.

En la tabla N° 04, se muestra diferentes valores estadísticos del porcentaje de humedad para cada uno de las etapas fenológicas, se puede ver que la humedad promedio de pre-floración es mayor a la humedad que tiene el diente de león en su etapa de floración.

El valor 1.2817 indica la dispersión de datos que existe entre los extremos de la humedad, se refiere a que en la etapa de floración el contenido de porcentaje de humedad tiene mayor variabilidad y en el caso de la etapa pre-floración el valor es de 0.2744, la dispersión de datos es menor que existe entre los extremos de la humedad, cuyo contenido de humedad tiene menor variabilidad.

Tabla N° 04:

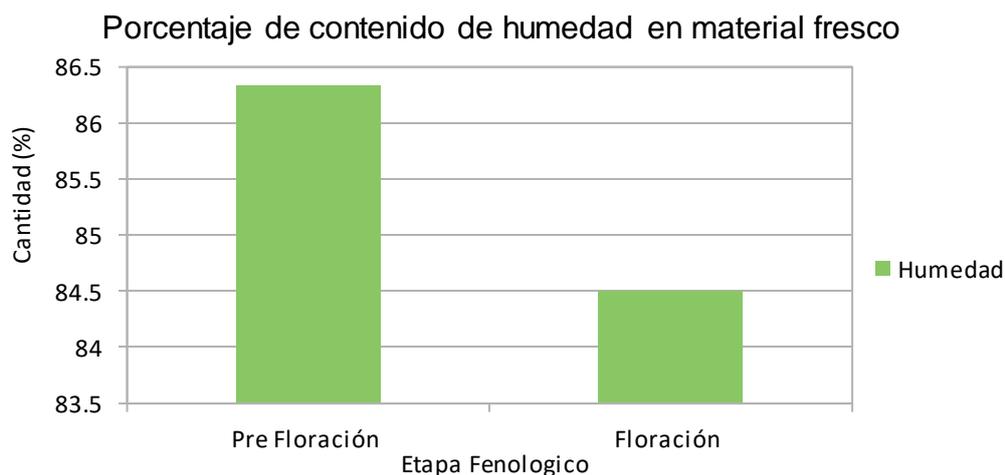
Calculo estadístico para el porcentaje de humedad

Etapas Fenológicas	Promedio %	Desviación Estándar	Varianza	Mínimo %	Máximo %	Rango
Floración	84.5025	1.2817	1.6427	82.80	85.54	2.74
Pre-Floración	86.3425	0.2744	0.0753	86.06	86.65	0.59

Fuente: Elaboración propia

El gráfico N° 02, muestra la representación gráfica del promedio de humedad en porcentajes de etapas fenológicas y se puede percibir que en pre-floración la especie diente de león tiene mayor porcentaje de contenido de humedad.

Gráfico N° 02:



Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Porcentaje de proteínas

En la tabla N° 05, se muestran el resultado del análisis fisicoquímico de laboratorio, código de muestras de dos etapas fenológicas de pre-floración y floración.

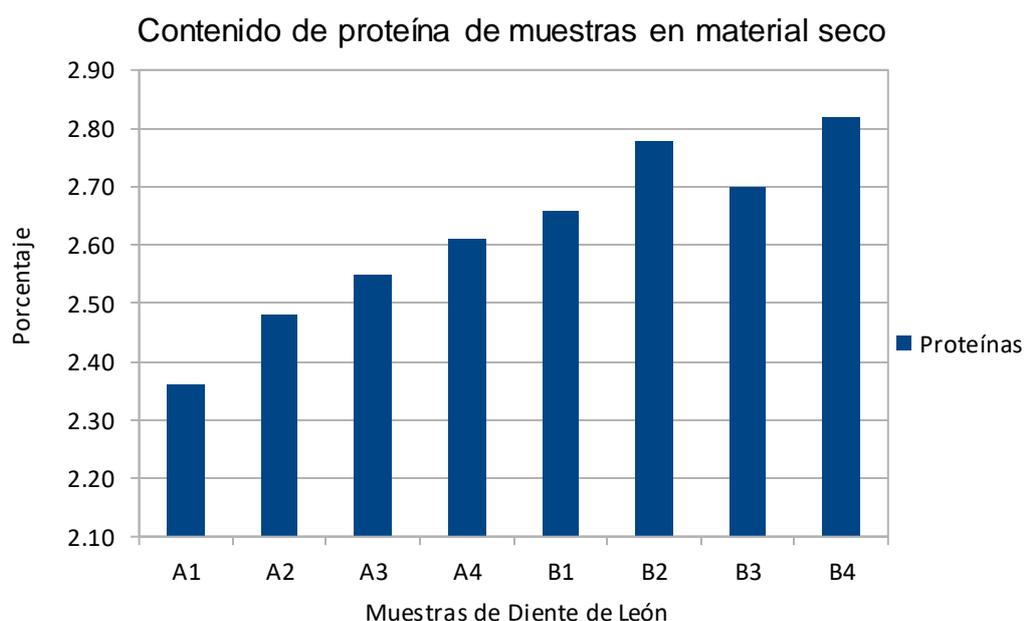
Tabla N° 05:

Análisis fisicoquímico del porcentaje de proteína del diente de león

N°	Código de muestras	Etapa fenológico	Proteínas %
1	A1	Pre Floración	2.36
2	A2	Pre Floración	2.48
3	A3	Pre Floración	2.55
4	A4	Pre Floración	2.61
5	B1	Floración	2.66
6	B2	Floración	2.78
7	B3	Floración	2.70
8	B4	Floración	2.82

Fuente: Laboratorio de análisis químico - UNSAAC

Gráfico N° 03:



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 05 y el gráfico N° 03, se muestra la representación de porcentajes de proteína de etapas fenológicas de pre-floración (código de muestra A1, A2, A3, A4), floración (código de muestra B1, B2, B3, B4), se puede ver que el contenido porcentual de proteína, en etapa de floración tiene mayor porcentaje que oscila con un máximo de 2.82% (B4) y el menor porcentaje con 2.66% (B1). También se puede apreciar, que en la etapa de pre-floración, el mayor porcentaje de proteína es de 2.61% (A4) y el menor porcentaje es de 2.36% (A1) respectivamente.

En la tabla N° 06, se muestra diferentes valores estadísticos del porcentaje de proteínas para cada uno de las etapas fenológicas, se pudo ver que la proteína promedio de floración es mayor a la proteína que tiene el diente de león en su etapa de pre-floración.

El valor 0.1074 indica la dispersión de datos que existe entre los extremos de la proteína, se refiere a que en la etapa de pre-floración el

contenido de porcentaje de proteína tiene mayor variabilidad y en el caso de la etapa floración el valor es de 0.0730, la dispersión de datos es menor que existe entre los extremos de la proteína, cuyo contenido de proteína tiene menor variabilidad.

Tabla N° 06:

Calculo estadístico para el porcentaje de proteínas

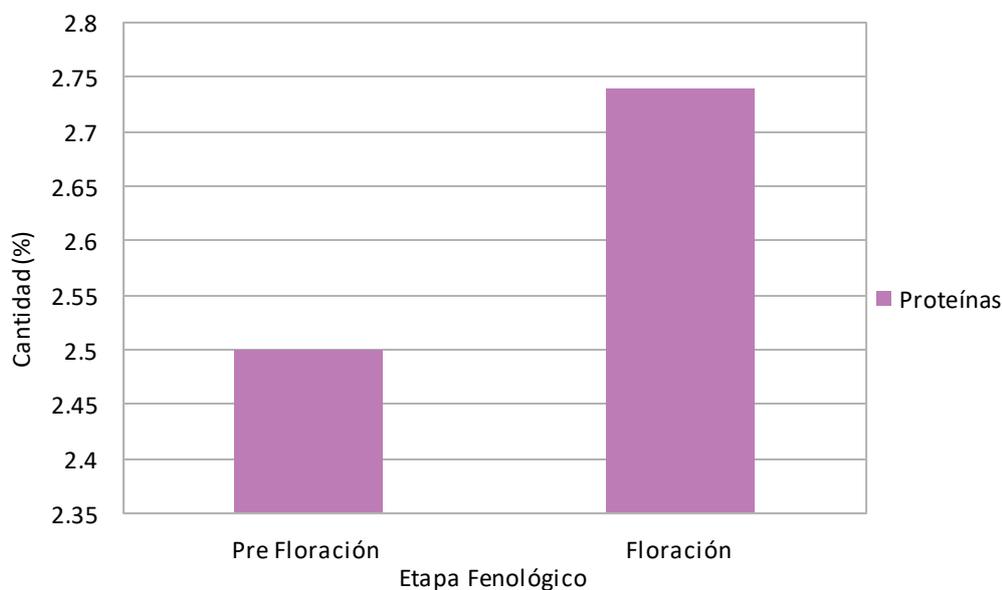
Etapa Fenológico	Promedio (%)	Desviación Estándar	Varianza	Mínimo %	Máximo %	Rango
Floración	2.74	0.0730	0.0053	2.66	2.82	0.16
Pre-Floración	2.50	0.1074	0.0115	2.36	2.61	0.25

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico (04) se muestra la representación gráfica del promedio de proteínas en porcentajes de dos etapas fenológicas y se puede ver que la etapa de floración tiene mayor de contenido de proteínas.

Gráfico N° 04:

Porcentaje de contenido de proteínas en material seco



Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Porcentaje de grasa

En la tabla N° 07, se muestran el resultado del análisis fisicoquímico de laboratorio, código de muestra de dos etapas fenológicas de pre-floración y floración.

Tabla N° 07:

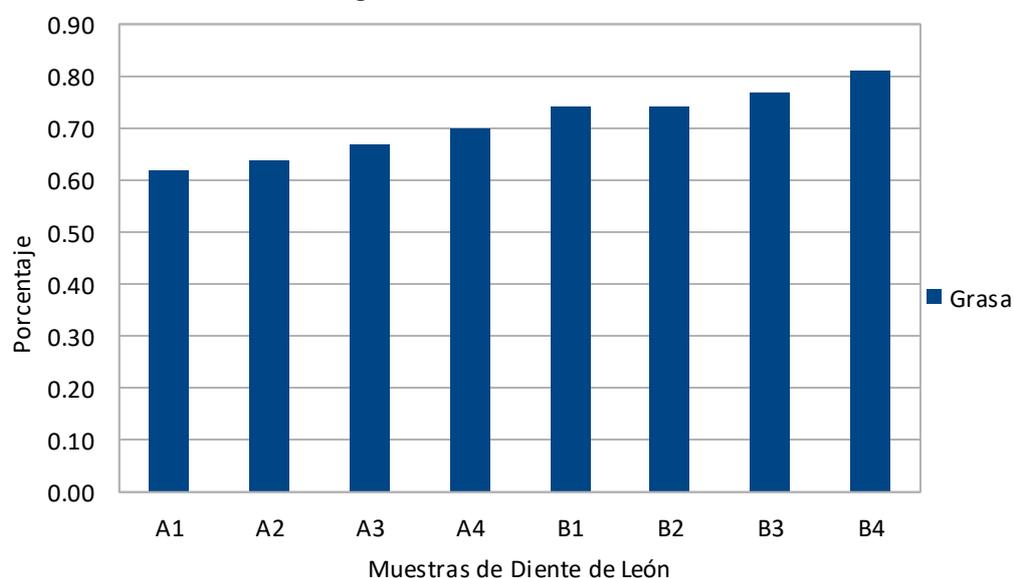
Análisis fisicoquímico del porcentaje de grasa del diente de león

N°	Código de muestras	Etapas fenológico	Grasa %
1	A1	Pre Floración	0.62
2	A2	Pre Floración	0.64
3	A3	Pre Floración	0.67
4	A4	Pre Floración	0.70
5	B1	Floración	0.74
6	B2	Floración	0.74
7	B3	Floración	0.77
8	B4	Floración	0.81

Fuente: Laboratorio de análisis químico - UNSAAC

Gráfico N° 05:

Contenido de grasa de muestras en material seco



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 07 y el gráfico N° 05, se muestra la representación de porcentajes de grasa de etapas fenológicas de pre-floración (código de

muestra A1, A2, A3, A4), floración (código de muestra B1, B2, B3, B4), se puede ver que el contenido porcentual de grasa, en etapa de floración tiene mayor porcentaje que oscila con un máximo de 0.81% (B4) y el menor porcentaje con 0.74% (B1). También se puede apreciar, que en la etapa de pre-floración, el mayor porcentaje de grasa es de 0.70% (A4) y el menor porcentaje es de 0.62% (A1) respectivamente.

En la tabla N° 08, se muestra diferentes valores estadísticos del porcentaje de grasa para cada uno de las etapas fenológicas, se puede ver que la grasa promedio de floración es mayor a la grasa que tiene el diente de león en su etapa de pre-floración.

El valor 0.0350 indica la dispersión de datos que existe entre los extremos de la grasa, se refiere a que en la etapa de pre-floración el contenido de porcentaje de grasa tiene mayor variabilidad y en el caso de la etapa floración el valor es de 0.0332, la dispersión de datos es menor que existe entre los extremos de la grasa, se refiere a que en la etapa de floración el porcentaje de contenido de grasa tiene menor variabilidad.

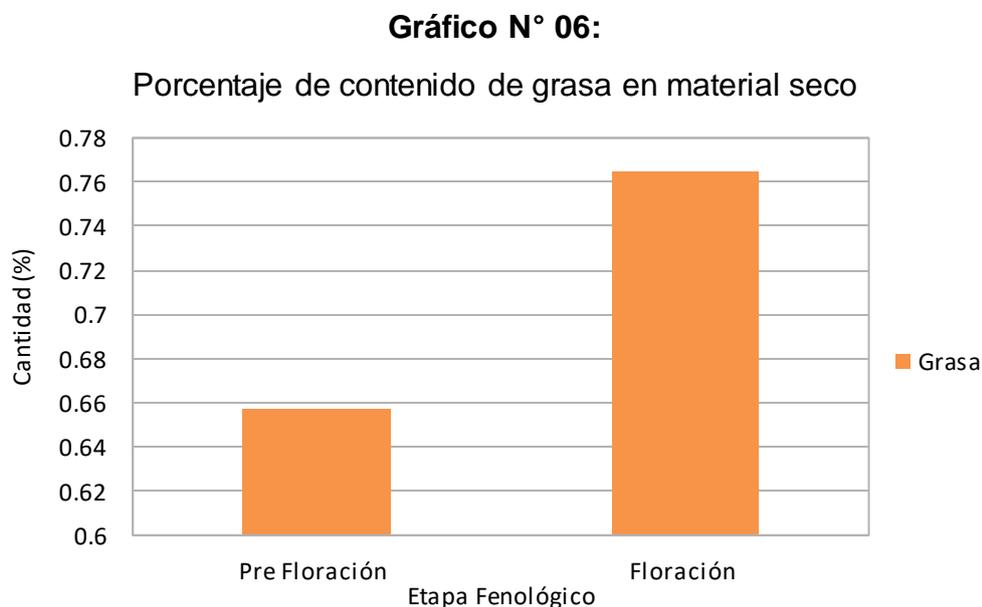
Tabla N° 08:

Calculo estadístico para el porcentaje de grasa

Etapas Fenológicas	Promedio (%)	Desviación Estándar	Varianza	Mínimo %	Máximo %	Rango %
Floración	0.7650	0.0332	0.0011	0.74	0.81	0.07
Pre-Floración	0.6575	0.0350	0.0012	0.62	0.70	0.08

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 06, se muestra la representación gráfica del promedio de grasa en porcentajes en dos etapas fenológicas y se puede observar que la etapa de floración tiene mayor contenido de grasa.



Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Porcentaje de ceniza

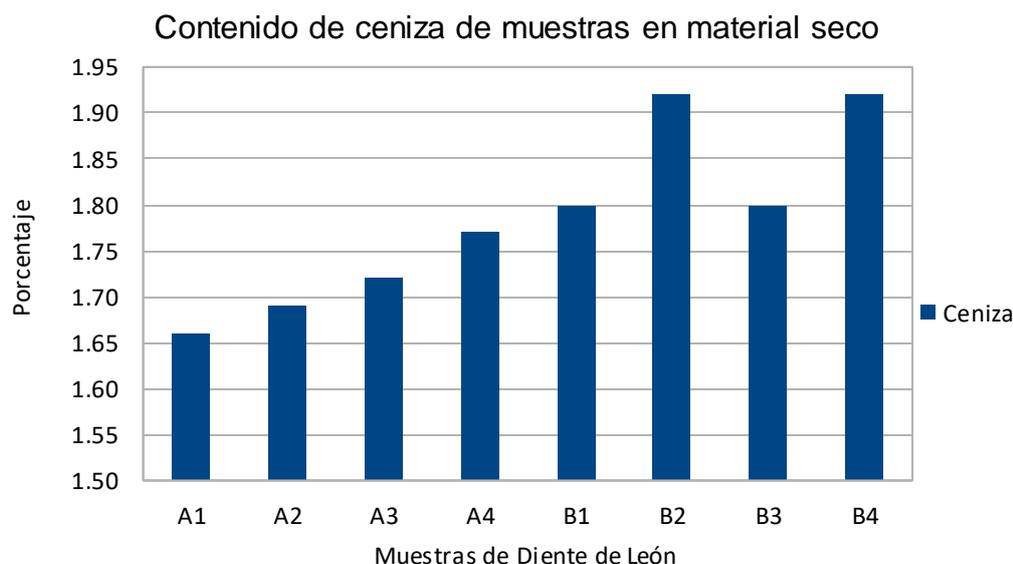
En la tabla N° 09, se muestran el resultado del análisis fisicoquímico de laboratorio, con código de muestras de dos etapas fenológicas de pre-floración y floración.

Tabla N° 09:
Análisis fisicoquímico del porcentaje de ceniza del diente de león

N°	Código de muestras	Etapa fenológico	Ceniza %
1	A1	Pre Floración	1.66
2	A2	Pre Floración	1.69
3	A3	Pre Floración	1.72
4	A4	Pre Floración	1.77
5	B1	Floración	1.80
6	B2	Floración	1.92
7	B3	Floración	1.80
8	B4	Floración	1.92

Fuente: Laboratorio de análisis químico - UNSAAC

Gráfico N° 07:



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 09 y el gráfico N° 07, se muestra la representación de porcentajes de ceniza de etapas fenológicas de pre-floración (código de muestra A1, A2, A3, A4), floración (código de muestra B1, B2, B3, B4), se puede ver que el contenido porcentual de ceniza, en etapa de floración tiene mayor porcentaje que oscila con un máximo de 1.92% (B4) y el menor porcentaje con 1.80% (B1 y B3). También se puede apreciar, que en la etapa de pre-floración, el mayor porcentaje de ceniza es de 1.77% (A4) y el menor porcentaje es de 1.66% (A1) respectivamente.

En la tabla N° 10, se muestra diferentes valores estadísticos del porcentaje de ceniza para cada uno de las etapas fenológicas, se puede ver que la ceniza promedio de floración es mayor a la ceniza que tiene el diente de león en su etapa de pre-floración.

El valor 0.0692 indica la dispersión de datos que existe entre los extremos de la ceniza, se refiere a que en la etapa de floración el

contenido de porcentaje de ceniza tiene mayor variabilidad y en el caso de la etapa pre-floración el valor es de 0.0469, la dispersión de datos es menor que existe entre los extremos de la ceniza, se refiere a que en la etapa de pre-floración el porcentaje de contenido de ceniza tiene menor variabilidad.

Tabla N° 10:

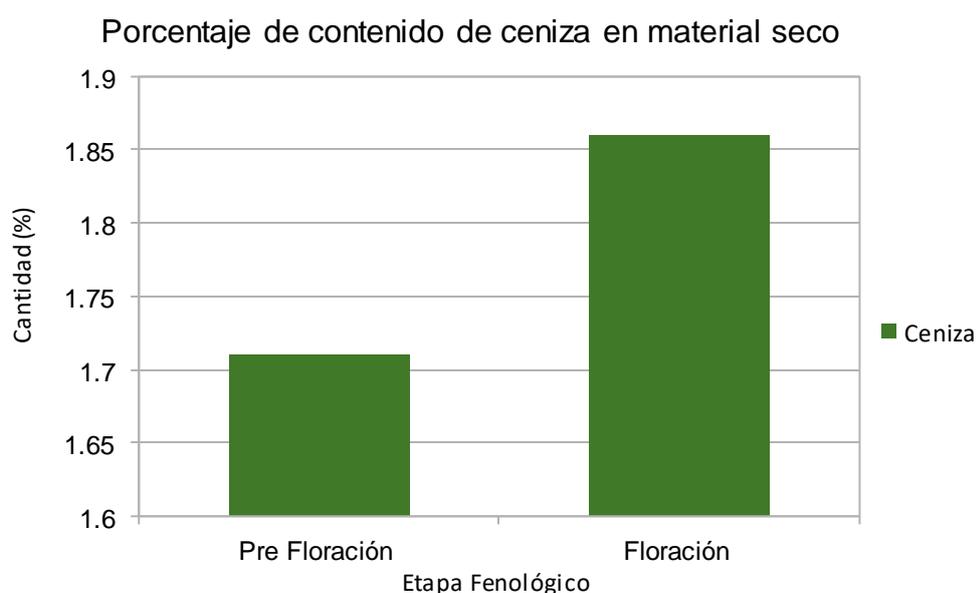
Calculo estadístico para el porcentaje de ceniza

Etapa Fenológico	Promedio %	Desviación Estándar	Varianza %	Mínimo %	Máximo %	Rango
Floración	1.860	0.0693	0.0048	1.80	1.92	0.12
Pre-Floración	1.710	0.0469	0.0022	1.66	1.77	0.11

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 08, se muestra la representación gráfica del promedio de ceniza en porcentajes en dos etapas fenológicas en cual se puede observar que la etapa de floración tiene mayor porcentaje de contenido de ceniza.

Gráfico N° 08:



Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Porcentaje de fibra

En la tabla N° 11, se muestran el resultado del análisis fisicoquímico de laboratorio, con código de muestras de dos etapas fenológicas de pre-floración y floración.

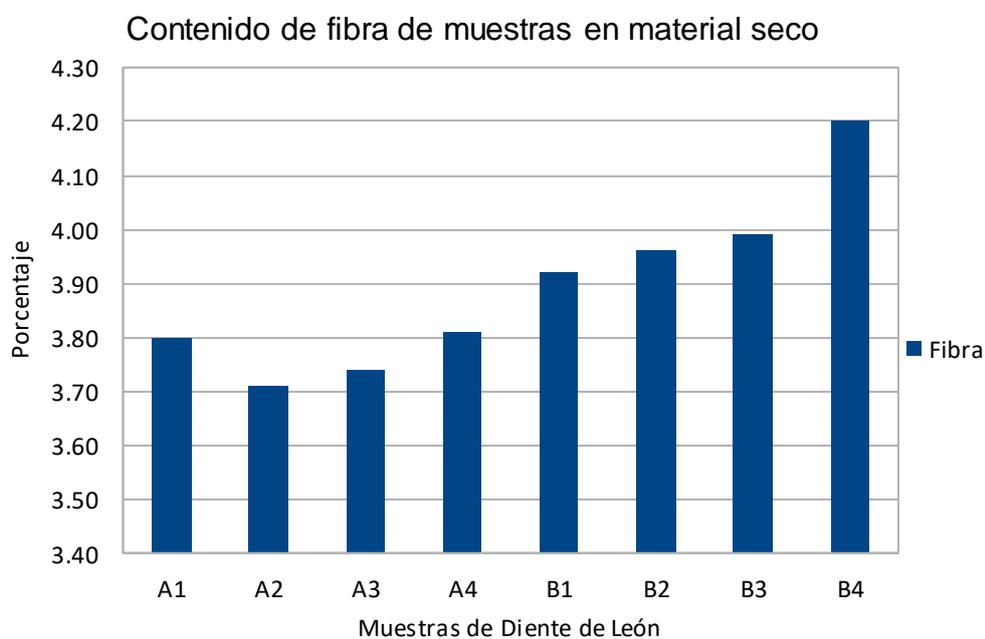
Tabla N° 11:

Análisis fisicoquímico del porcentaje de fibra del diente de león

N°	Código de muestras	Etapas fenológicas	Fibra %
1	A1	Pre Floración	3.80
2	A2	Pre Floración	3.71
3	A3	Pre Floración	3.74
4	A4	Pre Floración	3.81
5	B1	Floración	3.92
6	B2	Floración	3.96
7	B3	Floración	3.99
8	B4	Floración	4.20

Fuente: Laboratorio de análisis químico - UNSAAC

Gráfico N° 09:



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 11 y el gráfico N° 09, se muestra la representación de porcentajes de fibra de etapas fenológicas de pre-floración (código de muestra A1, A2, A3, A4), floración (código de muestra B1, B2, B3, B4), se puede ver que el contenido porcentual de fibra, en etapa de floración tiene mayor porcentaje que oscila con un máximo de 4.20% (B4) y el menor porcentaje con 3.92% (B1). También se puede apreciar, que en la etapa de pre-floración, el mayor porcentaje de fibra es de 3.81% (A4) y el menor porcentaje es de 3.71% (A2) respectivamente.

En la tabla N° 12, se muestra diferentes valores estadísticos del porcentaje de fibra para cada uno de las etapas fenológicas, se puede ver que la fibra promedio de floración es mayor a la fibra que tiene el diente de león en su etapa de pre-floración.

El valor 1.125 indica la dispersión de datos que existe entre los extremos de la fibra, se refiere a que en la etapa de floración el contenido de porcentaje de fibra tiene mayor variabilidad y en el caso de la etapa pre-floración el valor es de 0.0480, la dispersión de datos es menor que existe entre los extremos de la fibra, se refiere a que en la etapa de pre-floración el porcentaje de contenido de fibra tiene menor variabilidad.

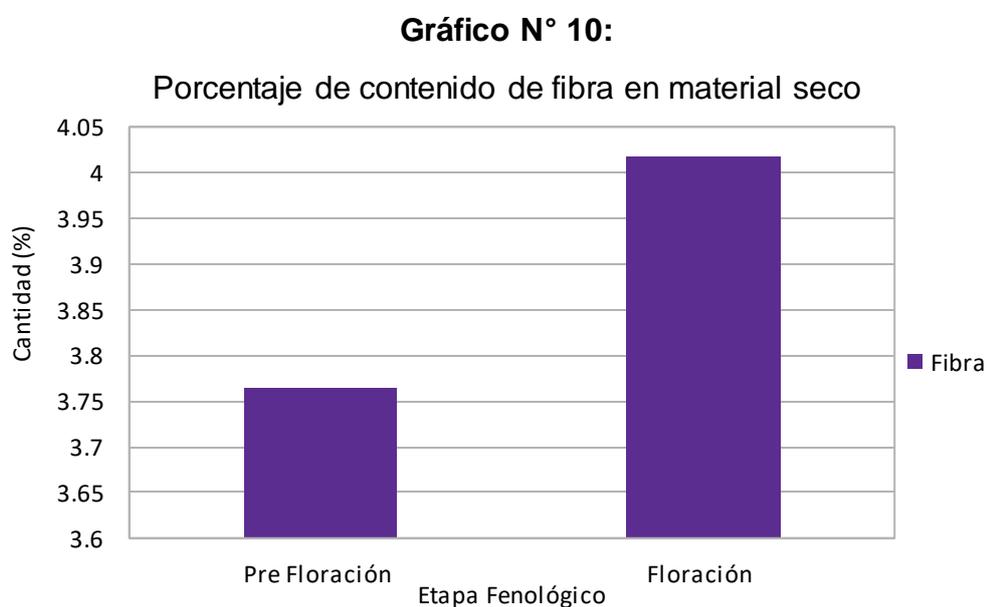
Tabla N° 12:

Calculo estadístico para el porcentaje de fibra

Etapas Fenológicas	Promedio %	Desviación Estándar	Varianza	Mínimo %	Máximo %	Rango
Floración	4.0175	0.125	0.02	3.92	4.20	0.28
Pre-Floración	3.7650	0.0480	0.0023	3.71	3.81	0.10

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 10, se muestra la representación gráfica del promedio de fibra en porcentajes en dos etapas fenológicas y se puede ver que la etapa de floración tiene mayor porcentaje de contenido de fibra



Fuente: Elaboración propia

4.2.6. Porcentaje de carbohidratos

En la tabla N° 13, se muestran el resultado del análisis fisicoquímico de laboratorio, con código de muestras de dos etapas fenológicas de pre-floración y floración.

Tabla N° 13:

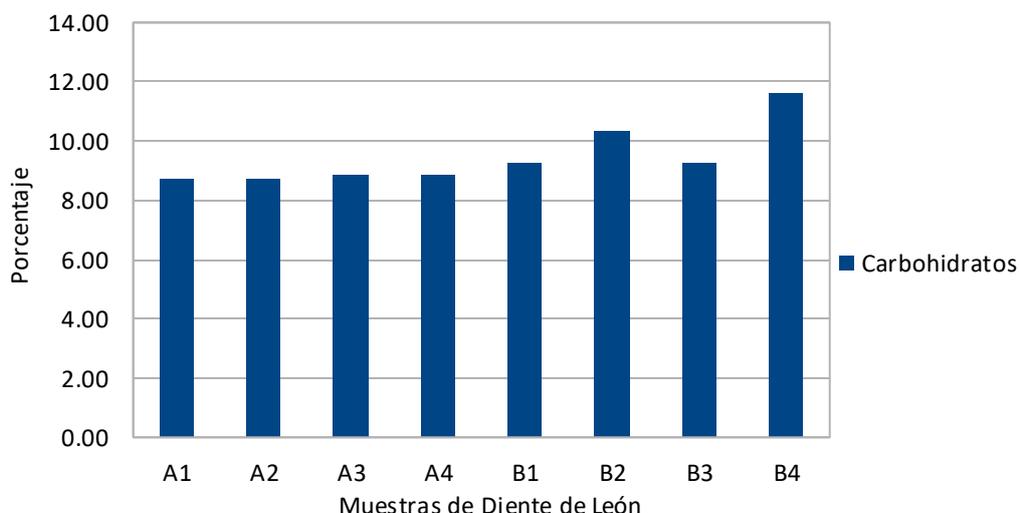
Análisis fisicoquímico del porcentaje de carbohidratos del diente de león

N°	Código de muestras	Etapas fenológico	Carbohidratos %
1	A1	Pre Floración	8.71
2	A2	Pre Floración	8.70
3	A3	Pre Floración	8.89
4	A4	Pre Floración	8.86
5	B1	Floración	9.26
6	B2	Floración	10.33
7	B3	Floración	9.29
8	B4	Floración	11.65

Fuente: Laboratorio de análisis químico - UNSAAC

Gráfico N° 11:

Contenido de carbohidratos de muestras en material seco



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 13 y el gráfico N° 11, se muestra la representación de porcentajes de carbohidratos de etapas fenológicas de pre-floración (código de muestra A1, A2, A3, A4), floración (código de muestra B1, B2, B3, B4), se puede ver que el contenido porcentual de carbohidratos, en etapa de floración tiene mayor porcentaje que oscila con un máximo de 11.65% (B4) y el menor porcentaje con 6.26% (B1). También se puede apreciar, que en la etapa de pre-floración, el mayor porcentaje de carbohidratos es de 8.89% (A3) y el menor porcentaje es de 8.70% (A2) respectivamente.

En la tabla N° 14, se muestra diferentes valores estadísticos del porcentaje de carbohidratos para cada uno de las etapas fenológicas, se puede ver que los carbohidratos promedio de floración es mayor a los carbohidratos que tiene el diente de león en su etapa de pre-floración.

El valor 1.1274 indica la dispersión de datos que existe entre los extremos de carbohidratos, se refiere a que en la etapa de floración el

contenido de porcentaje de carbohidratos tiene mayor variabilidad y en el caso de la etapa pre-floración el valor es de 0.0990, la dispersión de datos es menor que existe entre los extremos de carbohidratos, se refiere a que en la etapa de pre-floración el porcentaje de contenido de carbohidratos tiene menor variabilidad.

Tabla N° 14:

Calculo estadístico para el porcentaje de carbohidratos

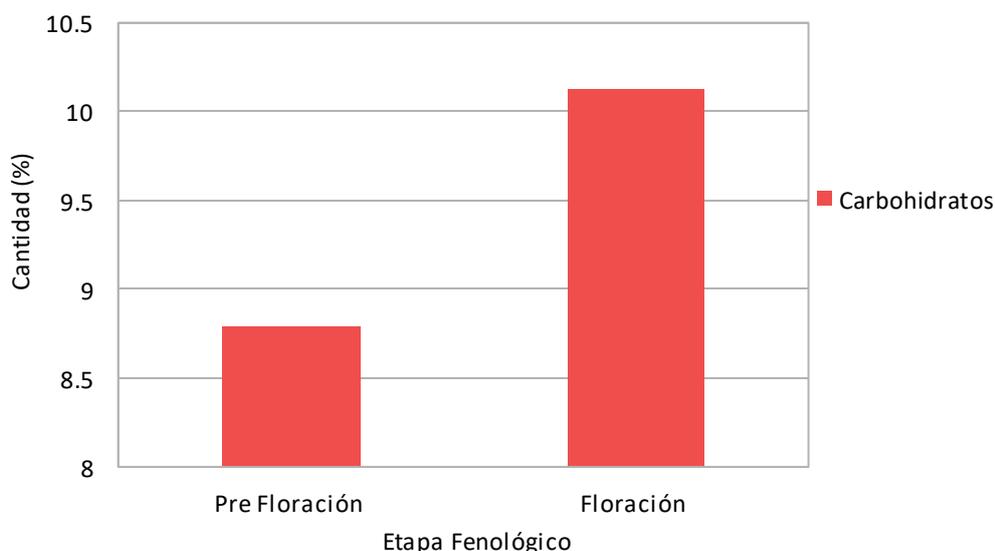
Etapa Fenológico	Promedio (%)	Desviación Estándar	Varianza	Mínimo %	Máximo %	Rango %
Floración	10.1325	1.1274	1.2710	9.26	11.65	2.39
Pre-Floración	8.7900	0.0990	0.0098	8.70	8.89	0.19

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 12, se muestra la representación gráfica del promedio de carbohidratos en porcentajes de dos etapas fenológicas, se puede ver que la etapa de floración tiene mayor porcentaje de contenido de carbohidratos.

Gráfico N° 12:

Porcentaje de contenido de carbohidratos en material seco



Fuente: Elaboración propia

4.3. Comparación del contenido nutricional

En la tabla N° 15, se muestra el promedio de valores de la composición de componentes nutricionales para cada uno de las etapas fenológicas, donde la etapa de floración alcanza valores significativos de porcentaje de contenido proteico a diferencia de la etapa de pre-floración.

Tabla N° 15:

Comparación de etapas de pre-floración y floración

Composición	Etapa fenológico		Mayor contenido porcentual
	Pre-floración (%)	Floración (%)	
Humedad	86.3425	84.5025	Pre-floración
Proteína	2.5	2.74	Floración
Grasa	0.6575	0.765	Floración
Ceniza	1.71	1.86	Floración
Fibra	3.765	4.0175	Floración
Carbohidratos	8.79	10.1325	Floración

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se identificó a la especie silvestre llamado Diente de León o Chicoria, que se encuentra en la cuenca baja de río Mariño, sectores de Tablada alta, Illanya, San Gabriel y Pachachaca, área de estudio donde se recolectaron muestras de esta especie, por medio de claves taxonómicas se compararon con muestras herborizadas del Herbario Vargas (CUZ) UNSAAC y dicha planta corresponde a la especie (*Taraxacum officinale* F.H Wiggers.), de la Familia Asteraceae
- El valor nutricional de la especie Diente de León o Chicoria de acuerdo al análisis fisicoquímico de hojas y tallos han arrojado los siguientes resultados: en la etapa de pre-floración, el contenido promedio es: humedad (86.3425%), proteínas (2.5%), grasa (0.6575%), ceniza (1.71%), fibra (3.765%), carbohidratos (8.79%), y en la etapa de floración el contenido promedio es: humedad (84.50255), proteínas (2.74%), grasa (0.755%), ceniza (1.86%), fibra (4.0175%), carbohidratos (10.1325%).
- Los resultados estadísticamente estudiados de las muestras del diente de león, determino que en la etapa de floración existe mayor dispersión de datos del informe de análisis fisicoquímico, cuya variabilidad del contenido porcentual es mayor en humedad, ceniza, fibra y carbohidratos.

- En la etapa fenológica de floración, la especie Diente de león presenta mayor porcentaje de calidad nutricional, en la proteína, grasa, ceniza, fibra y carbohidratos esto se concluye en base a los resultados del análisis Fisicoquímico realizados a la muestra y corroborados estadísticamente.

5.2. Recomendaciones

- Se debe continuar con el trabajo de investigación y realizar pruebas de ensayo bromatológico y marcha fotoquímica para determinar la composición de micronutrientes y calidad medicinal de la especie Diente de León que se encuentran en la cuenca del río Mariño
- Realizar estudio y evaluación agronómica del Diente de León en sus distintas etapas fenológicas.
- Elaborar trípticos para conocer las bondades nutraceuticas del diente de león (propiedades nutricionales) y que esta pueda servir para de uso medicinal y alimenticio.
- Motivar a los agricultores que incorporen a la especie diente de león como hortaliza de hojas en sus parcelas agrícolas y huertas.
- Evaluar la aceptabilidad y preferencia de diferentes preparaciones de la hoja de Diente de León (*Taraxacum officinale*) con poblaciones que disponen, pero no consumen.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, José. (2004). *Tratado de fitofármacos y nutraceuticos*. Buenos Aires: Corpus.
2. AsturnaturaDB. (Octubre de 2017). *Asturnatura.com*. Obtenido de Asturnatura.com: <https://www.asturnatura.com/especie/taraxacum-officinale.html>
3. Barbero, L., Cielo, C., Navarro, A., & Tomates, F. (1993). *Jugando a cuidar la salud. Programa de salud pública en la ciudad de Córdoba. Cooperación ítalo-argentina*. Córdoba, Argentina: Ediciones Cincos, 2ª ed.
4. Barquero, Andrea A. (2007). *Plantas sanadoras: pasado, presente y futuro*. Revista Química Viva, N° 02, 53 - 59 Recuperado de www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v6n2/barquero.pdf.
5. Brako Lois & Zarucchi James. (1993). *Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú*. Missouri Botanical Garden, 1286 pág.
6. Burgess, Ann & Glasauer, Peter. (2006). *Guía de nutrición de la familia*. ROMA: FAO.
7. Cano Guillermo, López Joaquín. (1976). *Las cuencas hídricas como unidades óptimas para la clasificación y administración de los recursos hídricos: participación de los usuarios en tales actividades*. Zaragoza, España.
8. Carlessi, Hugo. (2002). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima: Universidad Ricardo Palma.

9. Cásseres, Ernesto. (1980). *Producción de Hortalizas*. Puerto Rico: Editorial IICA. Tercera Edición.
10. CONDESAN. (2014). *Informe del DHR en la cuenca del rio Mariño*. Abancay.
11. FAO. (2005). *Políticas de Seguridad Alimentaria en los Países de la Comunidad Andina*. Santiago de Chile.
12. Figueroa Alcira & Lackner Haydee. (2002). *Plantas Alimenticias Silvestres: del Umbral al Chaco Salteño. Algunos usos culinarios*. Buenos Aires: Ediciones INTA.
13. Brack, Antonio. (1999). *Diccionario enciclopédico de plantas útiles del Perú*: Editorial del Centro Bartolomé de las Casas, Cusco, 550 pág.
14. Gasca, José. (2000). *Diente de León, Taraxacum officinale Weber*. Medicina Naturista, N° 1: 20-23.
15. Gobierno Regional de Apurímac. (2014). *Proyecto "Gestión Integral de la Cuenca Mariño"*. Abancay, Perú.
16. Gonzales, Alejandro D.; Janke, Rhonda; Rapoport, Eduardo H. (2003). *Valor nutricional de las Malezas comestibles*. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación ciencia Hoy N° 13.
17. Hernández Rafael & Gally Mireya. (1981). *Plantas Medicinales: Uso y dosificación de las 184 plantas más usadas en América Latina*. México: Árbol Editorial.
18. Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, Pilar. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Cuarta Edición Iztapalapa.

19. Horwit, William; Latimer, George W. (2006). *Official methods of analysis. Asociación de Químicos Analíticos Oficial Internacional AOAC 18th edn. AOAC Internacinal. Gaithersburg (Maryland).*
20. Jiménez, María. (2009). *Plantas medicinales de tres áreas silvestres protegidas y su zona de influencia en el sureste de Paraguay.* Asunción.
21. Marcus, Adriana. (2003). *De malezas y buenazas.* Zapala, Argentina: La bruja.
22. Mars, Brigitte. (1999). *La medicina del Diente de León.* Buenos Aires, Argentina: Sirio. 160 pp.
23. Ministerio de Agricultura. (1988). *Reglamento de Organización y funciones del Programa Nacional del Manejo de Cuencas y Conservación de Suelos.* Lima.
24. Tapia, Mario. (1997). *Manejo integral de cuencas.* Lima, Perú.
25. Villarreal, José. (1983). *Malezas de Buenaventura, Coahuila: Universidad Autónoma Agrícola Antonio Narro.* Coahuila, México: 271 pp.
26. Vitto Luis & Petenatti Elisa. (2009). Asteraceas de importancia económica y ambiental: Primera parte, Sinopsis morfología y taxonomía, importancia ecológica y plantas de interés industrial. *Multequina*, pp. 87-115. Vitto <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42812317008>

PAGINAS WEB:

1. Alvarado, M. (2012). Diente de león. Valores Nutritivos. Consultado.06/10/2017. Disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/exo-dentdelion.html>
2. Cáceres, A. (1999). Diente de león. Consultado.19/09/2017. Disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/exo-dentdelion.html>
3. Cynthia. (2007). Diente de león. Consultado.20/10/2017. Disponible en: <http://vallesaludable.blogspot.com/2009/05/comer-y-cuidarse-con-Diente-de-León.html>
4. EcuRed. (Lunes de julio de 2017). <http://www.ecured.cu>. Obtenido de <http://www.ecured.cu>: https://www.ecured.cu/Taraxacum_officinale
5. Huanco Miguel. (2008). Consultado.19/11/2013. Diente de león. Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Investigacion/Tesis/Tesis%20Sustentadas/Resumen%20Miguel%20Huanco.pdf>
6. Herbotecnia. (2004). Diente de león. Consultado.20/10/2017. Disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/exo-dentdelion.html>
7. Menéndez, L. (2007). Diente de león. Consultado.19/09/2017. Disponible en: <http://www.asturnatura.com/especie/taraxacum-officinale.html>
8. Mixcer, G. (2007). Diente de león. Consultado.19/10/2017. Disponible en: <http://www.lavidaencasa.com/RECETARIO/Alimentos/A-D/dientedeleon.html>
9. <http://www.faunaexotica.net/foro/plantas-silvestres-identificacion-frecuencia-alimentaria-valor-nutricional-t83519.0.html>

10. <http://entornocienciaehistoria.blogspot.pe/2015/05/Diente-de-León-taraxacum-officinale.html>
11. <http://studylib.es/doc/5568148/Diente-de-le%C3%B3n-o-amarg%C3%B3n--taraxacum-officinale>
12. <https://www.slideshare.net/MARIOHERNANHUILLCACH/propiedades-nutritivas-de-los-alimentos-7271991>

ANEXOS

A) Documentos para determinación taxonómica del diente de león



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
SOLICITUD VALORADA

Solicita: Identificación de la planta "Diente de león" Tesis
AGRONOMIA

N° 0730909

N° DE EXPEDIENTE

001102
29 SET. 2017

- 1.- Señor Rector de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
- 2.- BALLON BACA PEDRO Bachiller
Apellido Paterno Apellido Materno Nombres Código 092458F
- 3.- Facultad INGENIERIA Carrera Profesional AGRONOMIA
- 4.- Categoría/Nivel Dependencia
- 5.- D.N.I. 31043918 Dirección AV. Miguel GUITAR S/N- ABAWCAJ
- 6.- Teléfono/Cel. 985143445 Correo electrónico pedroballon@hotmail.com

- Docente
 Cesante
 Administrativo
 Estudiante
 Otros

Señor Rector Solicito:

- | | | |
|--|---|--|
| 01 <input type="checkbox"/> Año Sabático | 17 <input type="checkbox"/> Devolución de Dinero | 33 <input type="checkbox"/> Ratificación |
| 02 <input type="checkbox"/> Auspicio Académico | 18 <input type="checkbox"/> Examen Suficiencia Centro Idiomas | 34 <input type="checkbox"/> Reconoc. Tiempo de Servicios |
| 03 <input type="checkbox"/> Certificado de Estudios | 19 <input type="checkbox"/> Fecha y Hora | 35 <input type="checkbox"/> Recursos Impugnativos |
| 04 <input type="checkbox"/> Certificado por Tiempo de Serv. | 20 <input type="checkbox"/> Grado de Bachiller | 36 <input type="checkbox"/> Rectificación de Nombre |
| 05 <input type="checkbox"/> Certificado de Estudios/C. Idiomas | 21 <input type="checkbox"/> Grado de Bachiller PROCAM | 37 <input type="checkbox"/> Rectificación de Nota |
| 06 <input type="checkbox"/> Cese por Límite de Edad | 22 <input type="checkbox"/> Grado de Maestría | 38 <input type="checkbox"/> Reembolso/Rendición de Cuentas |
| 07 <input type="checkbox"/> Cese Voluntario | 23 <input type="checkbox"/> Homologación | 39 <input type="checkbox"/> Reinicio de Estudios |
| 08 <input type="checkbox"/> Comisión de Servicio | 24 <input type="checkbox"/> Juramentación | 40 <input type="checkbox"/> Reprogramación de Cheque |
| 09 <input type="checkbox"/> Concurso Plaza Administrativa | 25 <input type="checkbox"/> Licencia Académica | 41 <input type="checkbox"/> Reválida de Grado/Título |
| 10 <input type="checkbox"/> Concurso Plaza Docente | 26 <input type="checkbox"/> Licencia por Capacitación | 42 <input type="checkbox"/> Subsanción de Curso |
| 11 <input type="checkbox"/> Constancia de Ingreso | 27 <input type="checkbox"/> Licencia por Enfermedad | 43 <input type="checkbox"/> Subsidio por Sepelio y Luto |
| 12 <input type="checkbox"/> Constancia de Matrícula | 28 <input type="checkbox"/> Licencia por Maternidad | 44 <input type="checkbox"/> Subvención Económica |
| 13 <input type="checkbox"/> Constancia de No ser deudor | 29 <input type="checkbox"/> Licencia por motivos Personales | 45 <input type="checkbox"/> Título Profesional |
| 14 <input type="checkbox"/> Convalidación | 30 <input type="checkbox"/> Licencia por motivos Particulares | 46 <input type="checkbox"/> Traslado Externo |
| 15 <input type="checkbox"/> Curso Dirigido | 31 <input type="checkbox"/> Movilidad Viaje de Estudios | 47 <input type="checkbox"/> Traslado Interno |
| 16 <input type="checkbox"/> Dejar sin efecto Resolución | 32 <input type="checkbox"/> Promoción | 48 <input type="checkbox"/> Otros |

7.- Aclare su petición :

Identificación de la planta "Diente de león" para la ejecución de tesis
de la escuela profesional de Agronomía - Universidad Tecnológica de los Andes
- UTEA Asesor: Dr. Ely Jesus Acosta Valer

8.- Si adjunta Anexos Enumérelos; si le falta espacio puede utilizar el reverso de la hoja.

Cusco, 29 de Setiembre 2017

[Firma]
Firma

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

- APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú
- CIUDAD UNIVERSITARIA
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
- MUSEO INKA
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
- FAX: 238156 - 238173 - 222512
- CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
243835 - 243836 - 243837 - 243838
- CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
- RECTORADO
Calle Tigre N° 127
Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398
- LOCAL CENTRAL
Plaza de Armas s/n
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015
- COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. De la Cultura N° 721
"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

LA QUE SUSCRIBE DIRECTORA DEL HERBARIO VARGAS (CUZ)

CERTIFICA

Que, el Sr. **Pedro Ballón Baca**, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Tecnológica de los Andes, ha presentado a la Dirección del Herbario Vargas (CUZ) una muestra vegetal herborizada para su determinación taxonómica, del proyecto de tesis intitulada "CARACTERIZACIÓN Y VALOR NUTRICIONAL DEL DIENTE DE LEÓN (*Taraxacum officinale*) EN LA CUENCA BAJA DEL RIO MARIÑO – ABANCAY. Dicha muestra al ser diagnosticada por el Blgo. Pascual Pacori Gonzales, utilizando claves dicotómicas, consultas con bibliografía especializada y comparación con muestras del Herbario, pertenece a la especie *Taraxacum officinale* F. H. Wiggers. Familia Asteraceae, la determinación concuerda con la clasificación del Grupo del Sistema Filogenético de las Angiospermas (Angiosperm Phylogeny Group. APG IV. 2016), nombre común: Diente de León, chicoria.

Se le expide el presente certificado al interesado para los fines que viera por conveniente.

Cusco, 02 de octubre de 2017.


Blga. **María Luisa Ochoa Cámara**
Directora del Herbario Vargas (CUZ)



B) Descripción de la especie diagnosticada e identificada

<p>La cabezuela está ubicada al final de un tallo alto y hueco, sin hojas. Las flores se presentan en la cabezuela, todas tienen lígulas amarillas y son hermafroditas</p>	
<p>El fruto o semilla, es un aquenio y tiene un penacho de pelos blancos denominado vilano.</p>	
<p>Hojas alrededor del base, son oblongas a oblanceoladas, los dos lados de la hoja presentan lóbulos triangulares</p>	
<p>Esta planta tiene una raíz principal, con raíces laterales</p>	

Fuente: Elaboración propia

C) Datos de análisis fisicoquímico del diente de león



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0630-17-LAQ

SOLICITANTE: PEDRO BALLON BACA
MUESTRA : DIENTE DE LEON (Taraxacum officinale)
CLAVE : A1 (Hojas y Tallo) PRE FLORACION
PROCEDENCIA: VALLE DE ABANCAY, CUENCA RIO MARIÑO 1718 a 2200 msnm
FECHA : C/29/09/2017

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

=====

Humedad %	86.65
Proteína %	2.36
Grasa %	0.62
Ceniza %	1.66
Fibra %	3.80
Carbohidratos %	8.71

=====

*

Cusco, 11 de Octubre 2017





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
INFORME DE ANÁLISIS

Nº0631-17-LAQ

SOLICITANTE: PEDRO BALLON BACA
 MUESTRA : DIENTE DE LEON (Taraxacum officinale)
 CLAVE : A2 (Hojas y Tallos) PRE FLORACION
 PROCEDENCIA: VALLE DE ABANCAY, CUENCA RIO MARIÑO 1718 a 2200 msnm
 FECHA : C/29/09/2017

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Humedad %	86.49
Proteína %	2.48
Grasa %	0.64
Ceniza %	1.69
Fibra %	3.71
Carbohidratos %	8.70

Cusco, 11 de Octubre 2017

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios Análisis



Melquades Ferrada Arriaga
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANÁLISIS QUÍMICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0632-17-LAQ

SOLICITANTE: PEDRO BALLON BACA
MUESTRA : DIENTE DE LEON (*Taraxacum officinale*)
CLAVE : A3 (Hojas y Tallos) PRE FLORACION
PROCEDENCIA: VALLE DE ABANCAY, CUENCA RIO MARIÑO 1718 a 2200 msnm
FECHA : C/29/09/2017

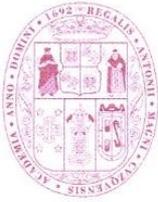
RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Humedad %	86.17
Proteína %	2.55
Grasa %	0.67
Ceniza %	1.72
Fibra %	3.74
Carbohidratos %	8.89

Cusco, 11 de Octubre 2017

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios Analíticos

 Melquiades Herrera Arce
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANALISIS QUIMICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0633-17-LAQ

SOLICITANTE: PEDRO BALLON BACA
 MUESTRA : DIENTE DE LEON (*Taraxacum officinale*)
 CLAVE : A4 (Hojas y Tallos) PRE FLORACION
 PROCEDENCIA: VALLE DE ABANCAY, CUENCA RIO MARIÑO 1718 a 2200 msnm
 FECHA : C/29/09/2017

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

=====

Humedad %	86.06
Proteína %	2.61
Grasa %	0.70
Ceniza %	1.77
Fibra %	3.81
Carbohidratos %	8.86

=====

*
 Cusco, 11 de Octubre 2017

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios de Análisis

Melquides Herrera Arriola
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANALISIS QUIMICO

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO
 CUSCO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0634-17-LAQ

SOLICITANTE: PEDRO BALLON BACA
 MUESTRA : DIENTE DE LEON (Taraxacum officinale)
 CLAVE : B1 (Hojas y Tallos) EN FLORACION
 PROCEDENCIA: VALLE DE ABANCAY, CUENCA RIO MARIÑO 1718 a 2200 msnm
 FECHA : C/29/09/2017

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Humedad %	85.54
Proteína %	2.66
Grasa %	0.74
Ceniza %	1.80
Fibra %	3.92
Carbohidratos %	9.26

*

Cusco, 11 de Octubre 2017

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios Analíticos

 Moisés Herrera Añeña
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANALISIS QUÍMICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0635-17-LAQ

SOLICITANTE: PEDRO BALLON BACA
 MUESTRA : DIENTE DE LEON (Taraxacum officinale)
 CLAVE : B2 (Hojas y Tallos) EN FLORACION
 PROCEDENCIA: VALLE DE ABANCAY
 FECHA : C/29/09/2017

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Humedad %	84.23
Proteína %	2.78
Grasa %	0.74
Ceniza %	1.92
Fibra %	3.96
Carbohidratos %	10.33

Cusco, 11 de Octubre 2017

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios de Análisis
 Micaela Herrera Arrieta
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANÁLISIS QUÍMICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0636-17-LAQ

SOLICITANTE: PEDRO BALLON BACA
 MUESTRA : DIENTE DE LEON (Taraxacum officinale)
 CLAVE : B3 (Hojas y Tallos) EN FLORACION
 PROCEDENCIA: VALLE DE ABANCAY, CUENCA RIO MARIÑO 1718 a 2200 msnm
 FECHA : 0/29/09/2017

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Humedad %	85.44
Proteína %	2.70
Grasa %	0.77
Ceniza %	1.80
Fibra %	3.99
Carbohidratos %	9.29

*

Cusco, 11 de Octubre 2017

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios de Análisis



Melquiades Herrera Arteaga
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANALISIS QUIMICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0637-17-LAQ

SOLICITANTE: PEDRO BALLON BACA
 MUESTRA : DIENTE DE LEON (*Taraxacum officinale*)
 CLAVE : B4 (Hojas y Tallos) EN FLORACION
 PROCEDENCIA: VALLE DE ABANGAY, CUENCA RIO MARIÑO 1718 a 2200 msnm
 FECHA : 0/29/09/2017
 RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Humedad %	82.80
Proteína %	2.82
Grasa %	0.81
Ceniza %	1.92
Fibra %	4.20
Carbohidratos %	11.65

Cusco, 11 de Octubre 2017

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios Análisis

 Melquiades Herrera Arriola
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANALISIS QUIMICO

D) Reactivos de laboratorio para Química Analítica.

Disoluciones Normalizadas: Estos son reactivos preparados para usar en las valoraciones con la concentración exacta, que le pueden servir al investigador tanto para usar directamente como reactivo valorante, como para determinar la concentración exacta de una disolución previamente preparada en el laboratorio pesando un sólido. Por ejemplo hay disoluciones normalizadas de ácidos, bases, sales y de los agentes complejantes más utilizados en los laboratorios.

Ácidos:

- Ácido sulfúrico (H_2SO_4)
- Ácido bórico (H_3BO_3)
- Ácido nítrico (HNO_3) 0.1N y 1N
- Ácido acético 1N y 0.1N
- Ácido clorhídrico 6N, 5N, 2N, 1N, 0.5N, 0.2N y 0.1N
- Ácido oxálico 0.0125N, 0.05N y 0.5N

Bases:

- Hexano (C_6H_{14})
- Hidróxido de sodio (NaOH) 0.5N, 1N, 2N, 4N, 5N y 8N en agua
- Óxido de selenio (SeO_2)
- Hidróxido de potasio 0.5N, 1N y 8N en agua y 0.05N, 0.1N y 0.5N en etanol

Sales como el:

- Tiocianato de amonio 0.1N
- Cloruro de magnesio 0.05N
- Nitrato de plata 0.01N, 0.2N y 1N

Agentes complejantes:

- EDTA 0.025N y 0.2N

Indicadores químicos: Reactivos que cambian de color con el pH debido a que la forma ácida y básica de estos compuestos tienen diferentes colores y según en qué posición se encuentra el equilibrio va a predominar el color de una de estas especies.

- EDTA 0.025N y 0.2N
- Bromocresol Verde en disolución acuosa
- Bromocresol Verde en disolución etanólica
- Rojo de Metilo en disolución acuosa
- Rojo de Metilo en disolución etanólica
- Bromocresol Verde con Rojo de Metilo en disolución etanólica
- Anaranjado de Metilo
- Bromotimol Azul
- Fenoftaleína disuelta en etanol

Reactivos para valoraciones en medios no acuosos: Estas valoraciones se realizan con ácidos y bases que no son lo suficientemente débiles en agua como para valorarlas.

- Disolución de Cristal Violeta en Ácido Acético al 1% w/v
- Hidróxido de Tetrabutilamonio en disolución metanólica al 10 %

E) Procedimientos para análisis fisicoquímico

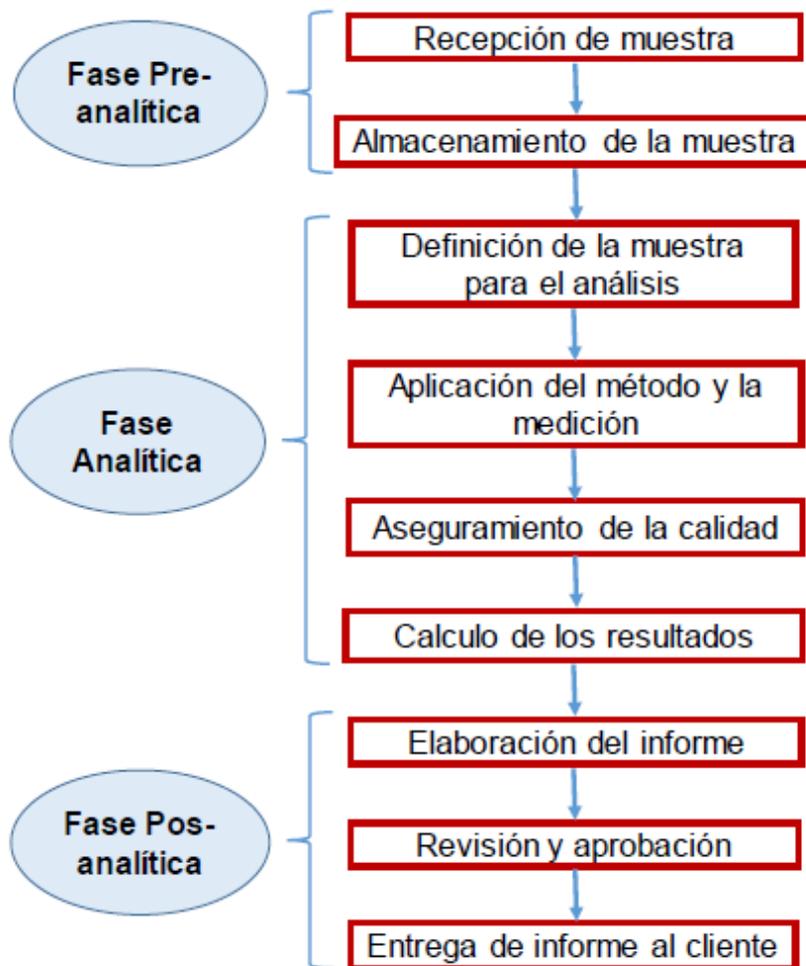


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú

UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

FLUJOGRAMA DE LABORATORIO



F) Evidencias fotográficas

FOTO N° 01:

Recolección, selección y pesado de muestras de Diente de león



Fuente: Recopilación propia.

FOTO N° 02:

Identificación y coteja del Diente de león con claves dicotómicas



Fuente: Recopilación propia.

FOTO N° 03

Montaje, etiquetado y archivado de muestras de Diente de león en el Herbario Vargas



Fuente: Recopilación propia.