

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



UPLA
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

TESIS

TÍTULO : Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”

Para Optar el : Título profesional de Químico Farmacéutico

Autoras : Bachiller Durand Arroyo Lorena Antoniette
Bachiller Santiago Ccallire Jhakelin Keysi

Asesor : Mg. Q. F. Fiorovich Arcos Ivo Antony

Línea de investigación Institucional : Salud y Gestión de la Salud

Fecha de inicio y término : 09 de agosto del 2021 al 08 de agosto del 2022

Huancayo – Perú 2022

DEDICATORIA

A mis padres Sonia Luz Arroyo Paucar y Enrique Jesús Durand Villar, a mi hermana Leyla Durand Arroyo, por el gran apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera que nunca me dejaron sola y me motivaron a salir adelante.

Lorena Antoniette Durand Arroyo

DEDICATORIA

Dedico a mis padres que siempre estuvieron ahí brindándome su apoyo incondicional y a Dios por toda su bendición en todo este proceso de investigación.

Jhakelin Keysi Santiago Ccallire

AGRADECIMIENTO

Agradecemos con mucho amor y cariño por la ayuda incondicional, paciencia y comprensión a nuestra familia y a nuestros asesores que nos supieron guiar, orientar el cual nos brindaron todo el apoyo para poder realizar esta investigación.



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, hace constar por la presente, que el Informe Final titulado:

**INFLUENCIA DE LA COCCIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN PROXIMAL, CONTENIDO DE HIERRO, CALCIO, MAGNESIO Y
VITAMINA C EN *Amaranthus powelli* "ATAJO"**

Cuyo autor (es) : **DURAND ARROYO LORENA ANTONIETTE**
SANTIAGO CCALLIRE JHAKELIN KEYSI
Facultad : **CIENCIAS DE LA SALUD**
Escuela Profesional : **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**
Asesor (a) : **MG. FIOROVICH ARCOS IVO ANTONY**

Que fue presentado con fecha: 23/08/2022 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 02/09/2022: con la siguiente configuración del software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía
- Excluye citas
- Excluye cadenas menores a 20 palabras
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 24%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el Artículo N° 11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud.

Observaciones: Se analizó con el software una sola vez.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 02 de setiembre de 2022



CONSTANCIA N° 325 – DUI – FCS – UPLA/2022

c.c.: Ardiwo
EAG/vchp

INTRODUCCIÓN

En este trabajo de investigación titulada: Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”, la planta que se estudio fue obtenida de la zona de Huayucachi -Huancayo, que estableció su fuente importante de hierro en la nutrición de la población.

Capítulo I, Es por ello que en el problema general se evaluó el efecto de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”. El estudio fue observacional, de tipo experimental aplicada y de nivel experimental exploratorio, considerando que la investigación indaga de modo confiable, también se analizó el proceso de cocción que fue a tres temperaturas (75, 85 y 95°C por tiempo de tres dimensiones 50 minutos, 35 minutos y 10 minutos); después del tratamiento térmico de cocción de cada muestra experimental.

Por otra parte, en el Capítulo II se ha incluido antecedentes de estudios internacionales y nacionales que están relacionados con esta problemática los cuales son fundamentales en la investigación. En el Capítulo III se hace mención de que la hipótesis general plantea que la cocción influye en la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C de *Amaranthus powelli* “Atajo”. Considerando su importancia se determinó los parámetros térmicos que permitió que exista mayor retención de nutrientes especialmente Hierro en *Amaranthus powelli* “Atajo” ya que se aplicó tres dimensiones de temperatura y tres dimensiones de tiempo.

Capítulo IV, se evaluó la metodología de estudio, siendo el método científico observacional de tipo experimental aplicada, de nivel experimental exploratorio y con un diseño experimental. Se analizo 5kg de *Amaranthus powelli* “Atajo” proveniente del distrito de Huayucachi obtenido mediante un muestreo intencionado. Se evaluó los factores térmicos para la retención de nutrientes en *Amaranthus powelli* “Atajo” que coadyuvara a establecer un mejor aprovechamiento de sus nutrientes en beneficio de los consumidores de la población del valle del Mantaro especialmente para combatir problemas de desnutrición ferropénica y establecer la conclusiones y recomendaciones finales.

Capítulo V, Se utilizó fichas validadas según normas AOAC de recolección de datos en donde se indicó los resultados experimentales según los tratamientos realizados que desarrollaron la metodología planteada y así nos sirvió de referencia para el cumplimiento del objetivo de la investigación que se evaluó en la influencia de la cocción de *Amaranthus powelli* “Atajo” sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C.

INDICE

	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
INTRODUCCIÓN	v
INDICE	vii
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Delimitación del problema	1
1.3 Formulación del problema	2
1.3.1 Problema general	2
1.3.2 Problemas específicos	2
1.4 Justificación	2
1.4.1 Social	2
1.4.2 Teórica	3
1.4.3 Metodológica	3
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo general	4
1.5.2 Objetivos específicos	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de estudio	5
2.1.1 Nacionales	5
2.1.2 Internacionales	6
2.2 Bases teóricas	
2.2.1 <i>Amaranthus Powellii S. Watson “ATAJO”</i>	10
2.2.2 taxonomía botánica de <i>Amaranthus Powellii “ATAJO”</i>	10
2.2.3 componentes químicos proximales	

2.2.4 componentes químicos proximal	12
2.3 Marco conceptual	15
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS	
3.1 Hipótesis	
3.1.1 Hipótesis general	17
3.1.2 Hipótesis específicas	17
3.2 Variables	17
3.2.1 Variable independiente	17
3.2.2 Variable dependiente	18
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Método de investigación	19
4.2 Tipo de investigación	19
4.3 Nivel de investigación	19
4.4 Diseño de la investigación	19
4.5 Población y muestra	20
4.5.1 Criterios de inclusión	20
4.5.2 Criterios de exclusión	21
4.6 Técnicas e instrumento de recolección de datos	21
4.6.1 Técnicas	21
4.6.2 Instrumento	21
4.6.3 Instrumento de recolección de datos	21
4.6.4 Procedimientos de la investigación	22
4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	24
4.8 Aspectos éticos de la investigación	24
CAPÍTULO V: RESULTADOS	25
CAPITULO VI: CONTRASTACION DE HIPOTESIS	34
CAPITULO VII: ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	45
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES	49
CAPITULO XI: RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	55
1. Matriz de consistencia	56

2. Matriz de operacionalización de las variables	57
3. Matriz de operacionalización de instrumentos	58
4. Ficha de recolección de datos	59
5. Instrumento de Investigación y Constancia de su Aplicación	61
6. Confiabilidad y Validez del Instrumento	62
7. Taxonomía del <i>Amaranthus Powellii</i> “Atajo”	65
8. La data de procesamiento de datos	66
9. Proceso de preparación de <i>Amaranthus Powellii</i> “ATAJO”	69
10. Esquema experimental del proceso de cocción, análisis químico proximal y contenido de minerales del <i>Amatanthus Powellii</i> “Atajo”	70
11. Compromiso de Autoría	71
12. Declaración de confidencialidad	73
13. Galería fotográfica de recolección de <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”	75
14. Galería fotográfica de <i>Amaranthus powelli</i> en la UNMSM-LIMA	76
15. Galería fotográfica de clasificación y secado de <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”	77
16. Galería fotográfica de determinación de grasas en muestras de <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”	78 79
17. Galería fotográfica determinación de vitamina C en <i>Amaranthus powelli</i>	
18. Galería fotográfica determinación de minerales en <i>Amaranthus powelli</i>	80
19. Galería fotográfica determinación de hierro y fibra cruda en el “Atajo”	81

INDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Composición químico proximal en *Amaranthus powelli* S. WATSON “Atajo”⁶
- Tabla 2. Composición mineral de hojas de *Amaranthus powelli* S. WATSON “Atajo”⁷
- Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
- Tabla 4. Composición químico proximal de *Amaranthus powelli* “Atajo”
- Tabla 5. Composición proximal y contenido de minerales de *Amaranthus powelli* “Atajo.” Sin tratamiento(control). Cero minutos.
- Tabla 6. Control de la temperatura a 75°C en 50 minutos en macromoléculas y micronutrientes en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Tabla 7. Control de la temperatura a 85°C en 35 min en macromoléculas y micronutrientes en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Tabla 8. Control de la temperatura a 95°C en 10 minutos en macromoléculas y micronutrientes *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Tabla 9. Control del Hierro frente a sus tres tratamientos en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Tabla 10. Control del Calcio frente a sus tres tratamientos en *Amaranthus powelli* “Atajo”
- Tabla 11. Control del Magnesio frente a sus tres tratamientos en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Tabla 12. Control de Vitamina C frente a sus tres tratamientos en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Taxonomía Botánica del *Amaranthus powelli* “Atajo”
- Figura 2. Esquema del diseño factorial.
- Figura 3. Esquema de investigación para el análisis de recolección, químico proximal y fisicoquímico en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Figura 4. Esquema de investigación para el análisis de minerales del *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Figura 5. Esquema de investigación para el análisis de vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”
- Figura 6. Esquema de investigación para el análisis del *Amaranthus powelli* “Atajo” en tratamientos de cocción.
- Figura 7. Se muestra la concentración de Hierro sobre el efecto de cocción de la temperatura en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Figura 8. Se muestra el efecto de la temperatura de cocción sobre el contenido de Calcio.
- Figura 9. Se muestra el efecto de la temperatura de cocción sobre el contenido de Magnesio.
- Figura 10. Se muestra el efecto de la temperatura de cocción sobre el contenido de Vitamina C.

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”. Se realizó la identificación taxonómica de la especie en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima); seguidamente se procedió a la cocción de alimentos que consistió en la aplicación de calor para modificar las propiedades físico-químicas y las características organolépticas de los alimentos. Se determinó la cocción sobre la composición proximal por el método AOAC, mediante métodos gravimétrico y volumétricos contenidos de hierro, calcio, magnesio y vitamina C. Los resultados evidenciaron la composición proximal de “Atajo” que presento contenido de Hierro sometido a cocción el mayor valor es 72,88% y las otras fueron 35,49% (T2); 16,71% (T1); 131,91% (T3). Calcio mayor valor es (1996,58%) y sometidas a temperaturas de cocción (1775,27% (T1); 1706,45% (T2); 1685,64% (T3). Magnesio el mayor valor 988,06 % es para sin tratamiento y la diferencia es ($p < 0,05$) siendo los valores de 971,67(T3); 956,68(T1); 948,48(T2) valores menores a 1194,07 mg/100g. La vitamina C presente en “Atajo” disminuyeron al ser sometidos a cocción de 53,27(control) a 36,67(T1); 30,90(T2); 25,09(T3) significativamente diferentes(p -valor $<0,05$) entre los tratamientos.

Palabras clave: Atajo, composición proximal, cocción, hierro, calcio, magnesio, vitamina C.

ABSTRACT

The objective of the research work was to evaluate the effect of cooking on the proximal composition, content of iron, calcium, magnesium and vitamin C in *Amaranthus powelli* "Atajo". The taxonomic identification of the species was carried out in the Natural History Museum of the Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima); Next, the food was cooked, which consisted of the application of heat to modify the physical-chemical properties and the organoleptic characteristics of the food. Cooking on the proximal composition was determined by the AOAC method, by means of gravimetric and volumetric methods content of iron, calcium, magnesium and vitamin C. The results showed the proximal composition of "Atajo" that presented the highest value of iron content subjected to cooking. is 72.88% and the others were 35.49% (T2); 16.71% (T1); 131.91% (T3). Calcium highest value is (1996.58%) and subjected to cooking temperatures (1775.27% (T1); 1706.45% (T2); 1685.64% (T3). Magnesium the highest value 988.06% is for without treatment and the difference is ($p < 0.05$) being the values of 971.67(T3), 956.68(T1), 948.48(T2) values less than 1194.07 mg/100g. C present in "Atajo" decreased when subjected to cooking from 53.27(control) to 36.67(T1); 30.90(T2); 25.09(T3) significantly different (p -value < 0.05) between treatments.

Key words: Shortcut, proximal composition, cooking, iron, calcium, magnesium, vit

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En la actualidad es importante resaltar la desnutrición ferropénica que existe en la población en general. Por esta razón uno de los problemas que existe es que no se procedan a una adecuada cocción de los alimentos en la cual estas pierdan sus componentes nutricionales. Por tal motivo se puede aseverar que este trabajo de investigación es de relevancia en las prácticas a nivel industrial o artesanal en el valle del Mantaro.

Durante las diferentes transformaciones en la cocción de alimentos vegetales como en *Amaranthus powelli* “Atajo”, estos sufren diversas modificaciones de destrucción y retención de nutrientes por lo que hay la necesidad de conocer el efecto sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C de tal forma que en el alimento post cocción se retiene la mayor concentración de nutrientes esenciales, por lo que el estudio es mucha relevancia.¹

1.2 Delimitación del Problema

La investigación de tesis a nivel IN VITRO se desarrolló según el esquema experimental propuesto, donde exclusivamente se trata de evidenciar el efecto

de la cocción en *Amaranthus powelli* “atajo”, para tal efecto la planta se trasladó una vez recolectadas a los laboratorios del Museo de Historia Natural de la UNMSM-Lima.

Finalmente se procedió a la aplicación del tratamiento de temperatura, tiempo de cocción y evaluación de la composición química, vitamina C y oligoelementos minerales (Fe, Ca y Mg) en los laboratorios de Control de Calidad FAIIA-UNCP de la Universidad Nacional del centro del Perú - Huancayo Departamento de Junín.

1.3 Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cuál es el efecto de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es la composición proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo” crudas y cocidas a diferentes temperaturas?

¿Cuál es el contenido de hierro, calcio, magnesio en *Amaranthus powelli* “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas?

¿Cuál es el contenido de vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas?

1.4. Justificación

1.4.1 Social

La población del valle del Mantaro en la actualidad usa diferentes formas de cocción de alimentos por lo que fue importante conocer los efectos de estos tratamientos térmicos en la retención de nutrientes, por lo que el trabajo de investigación pretendió la determinación de los efectos en *Amaranthus powelli* “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas en beneficio de la salud de la población.

Este trabajo de investigación tuvo como labor principal rescatar los conocimientos ancestrales de uso de las plantas silvestres como es el atajo, orientado a fomentar políticas de manejo y aprovechamiento sostenible de las plantas comestibles de alto valor nutritivo en zona alto andinas, que beneficiaron de manera directa a los pobladores de la zona centro y se estableció un modelo de manejo de la biodiversidad de las plantas silvestres comestibles del valle del Mantaro.

1.4.2 Teórica

La cocción es una operación que consiste en incrementar la temperatura de un sistema alimentario, que modifica sus propiedades naturales de tal forma que lo hace más fácil de digerir, en especial cuando se somete a un líquido en ebullición, generalmente agua. Los estudios sobre la relación entre la ingesta de alimentos y la salud están basados en datos de alimentos crudos sin considerar cocinar y otros procesos que causan alteraciones considerables. Cocinar los alimentos antes del consumo es importante para la nutrición saludable. Los métodos de cocción y las temperaturas tienen papel importante en el mantenimiento de nutrientes. Métodos de preparación y la cocción de los alimentos causa algunos cambios en las estructuras de los alimentos componentes. El departamento de Junín, especialmente el valle del Mantaro se destaca por poseer una gran biodiversidad de plantas silvestres nutritivas como es la especie en *Amaranthus powelli* “Atajo” con un enorme potencial de uso nutritivo, con aporte de hierro y muchas otras especies que todavía no han sido estudiadas.

1.4.3 Metodológico

El trabajo de investigación propuesto empleó metodología validadas para la evaluación de la influencia del proceso de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” y evaluó la relación de la temperatura y tiempo de cocción y determino la composición proximal, contenido de hierro, calcio magnesio y vitamina C en base a métodos AOAC y normas técnicas peruanas (NTP).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar la composición proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo”, crudas y cocidas a diferentes temperaturas.
- Determinar el contenido de hierro, calcio y magnesio en *Amaranthus powelli* “Atajo” crudas y cocidas a diferentes temperaturas de cocción (75°C x 50minutos, 85°C x 35 minutos, 95°C x 10 minutos).
- Determinar el contenido de vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas de cocción (75°C x 50minutos, 85°C x 35 minutos, 95°C x 10 minutos).

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1 Nacionales

Conislla R., realizó el estudio sobre la determinación de las características fisicoquímicas y perfil de aminoácidos de la semilla de atajo (*Amaranthus hybridus L.*), procedentes de la comunidad de Chocorvo provincia de Huaytará – Huancavelica”. El objetivo fue determinar las características fisicoquímicas y perfil de aminoácidos de la semilla de atajo (*Amaranthus hybridus L.*). Los resultados indican; humedad (12,32%), proteína (12,76%), grasa (14,70%), ceniza (3,77%), fibra (7,12%) y carbohidratos (56,45%). El análisis del perfil de aminoácidos se mostró en unidades de mg /g de proteína; obteniendo como resultado quince aminoácidos, de los cuales ocho aminoácidos son esenciales tales como: arginina (10.432), isoleucina (32,647), leucina (44,141), lisina (48,429), fenilalanina (40,700), treonina (30,067), valina (38,587) e histidina (54,697); y siete aminoácidos no esenciales tales como: ácido aspártico (63,083), ácido glutámico (55,050), cisteína (14,033), serina (12,303), tirosina (31,403), alanina (19,670) y glicina (18,247) respectivamente. Se concluye que la semilla de atajo es un recurso para uso potencial agroindustrial².

Mejía J.; en la investigación sobre el proyecto de obtención y formulación de una bebida refrescante a base de *Amaranthus caudatus* “kiwicha” con edulcorante Stevia”.

El objetivo es la obtención y formulación un alimento líquido en base a semillas de *Amaranthus caudatus*. Las suspensiones obtenidas por ambos métodos tuvieron similar proporción de residuo en la filtración (del 3,5 al 4,5%). El tratamiento térmico (TT) y la adición de hidrocoloides a las suspensiones mostraron cambios apreciables, tanto en la viscosidad como en la estabilidad, debidos principalmente a la gelatinización del almidón. Todas las muestras caracterizadas teológicamente mostraron un marcado comportamiento pseudoplástico³.

Chamorro R., realizó estudios sobre el valor nutricional y compuestos bioactivos de 30 accesiones de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) del INIA-Perú". El objetivo fue evaluar la composición química y los compuestos bioactivos de granos de kiwichas. Las características del espacio de color en la escala CIE L*, a* y b* dejan ver que L* estaba entre 31,15 a 69,32. Las accesiones evaluadas arrojan de 7,50 a 14,12% de fibra dietética; componentes fenólicos de 51,34 y 75,69 mg GAE/100g; flavonoides de 12,65 y 36,58 mg CE/100 g, betalainas de ,0 a 1,01 mg/100g; capacidad antioxidante de 119,15 a 268,2 $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$; azúcares reductores de 1,60 y 4,51%; amilosa de 1,77 a 16,74%. Además, contienen de 53,47 a 63,58% de almidón⁴.

Chalco R., realizó el estudio sobre la evaluación del contenido de proteína, hierro y aceptación global de una sopa instantánea elaborada a base de hojas de atajo (*Amaranthus viridis L.*), kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y trigo (*Triticum aestivum*). El objetivo fue evaluar el contenido proteína, hierro y aceptación global en la sopa instantánea elaborada con hojas secas de atajo (*Amaranthus viridis L.*), kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y trigo (*Triticum aestivum*). Los resultados de la sopa instantánea elaborada a base de hojas de atajo, kiwicha y trigo presentó 10,25 % de proteína 10,45 mg /100 g de hierro, puntuaciones en los atributos sensoriales de 6,48, 6,64, 7,26, 7,29 y 7,63 para el olor, color, textura, sabor y aceptación general, respectivamente. En cuanto al análisis proximal de la sopa instantánea, se obtuvo los siguientes resultados: 8,1 % de humedad 16,2 % proteína 22,2 % cenizas 5 % grasas y 41,4 % carbohidratos⁵

Loja H., determino la acción hipoglucemiante de *Amaranthus powelli* S. Watson "jataco" a partir del extracto acuoso de las hojas., lugar: Biológico Facultad de Ciencias, Medicina Humana y Farmacia y Bioquímica de la UNMSM. Material y Métodos: se utilizaron 60 ratones machos albinos de *Mus musculus* cepa HSDMIH y 84 ratas macho albino de la especie *Rattus norvegicus* cepa Holtzmann. Método utilizado CYTED 1995. Los resultados: La DL50 es 8831,45 mg / kg. para *Amaranthus powelli* S. Watson, hay es una reducción de glicemia en ratas de acuerdo con la glucosa oral, prueba de azúcar en sangre los niveles son mayores en animales que recibieron 100 mg / kg. La planta no es tóxica. Se identificó principios activos responsables de la actividad farmacológica, como se identificaron metabolitos secundarios, el estudio del metanol fitoquímico extracto y etéreo indican la presencia de taninos, flavonoides, esteroides, alcaloides y triterpenoides. Se determinó en el análisis proximal la existencia de cromo magnesio, 2 minerales importantes, cromo en metabolismo de la glucosa y magnesio en la secreción de insulina. Conclusión, el extracto acuoso de hojas de *Amaranthus powelli* S. Watson reduce el nivel de glucosa en sangre y es mayor en los animales que recibieron 100 mg / kg. extraer.⁶

2.2.1 Internacionales

Wolosik K and Markowska A., realizaron estudios sobre la Taxonomía de *Amaranthus Cruentus*, la descripción botánica y revisión de su Composición química de la semilla, de 60 a 70 especies de *Amaranthaceae*, solo tres son especies productoras de granos y *Amaranthus cruentus* es una de ellas. Eso destaca por su importante composición química. El alto contenido de proteínas y la composición de aminoácidos definen sus beneficios medicinales como reductor del colesterol, actividad antioxidante, anticancerígena, antialérgica y antihipertensiva. El rendimiento de aceite obtenido por prensado en frío del grano es solo del 7 a 8%, pero estos lípidos son valiosos debido a la presencia de ácidos grasos insaturados, tocoferoles, tocotrienoles, fitoesteroles y escualeno, que no están presentes en la misma composición en otros Aceites comunes. Entre ellos, el escualeno es muy deseable.⁷

Eke-Ejiofor J. y Onyeso B., estudiaron el efecto de los métodos de procesamiento en las características fisicoquímicas, contenido mineral y Contenido de caroteno de la batata carnosa de naranja. Los métodos de procesamiento utilizados fueron hervir, cocinar al vapor, asar, freír y microondas. El resultado de la composición próxima mostró que la naranja tostada carnosa dulce las papas (OFSP) tuvieron el contenido más alto de cenizas que variaron desde 0,32 0,99% 0,99%, proteína cruda 0,96 3 ,12%, fibra cruda 0,50 3,40%. El contenido de grasa del OFSP frito en un rango de 0,96 a 6,01% fue mayor que el de las otras muestras. Al vapor el método mejoró en el contenido de vitamina C de la OFSP en comparación con otros procesados; mientras las pérdidas de caroteno y de sal fueron mayores después de freír 2,59mg /g, que después de microondas 3 ,91%, tostado 4,73mg /g, hirviendo 4,60 mg /g y vapor 2,68 mg /g. El análisis mineral mostró que la batata de carne de Orange hervida (OFSP) tenía un contenido de zinc, cobre y magnesio más alto que las otras muestras tratadas térmicamente con 6,21 mg/g, 4,164 mg/100g y 479,88 mg/100g respectivamente. Los resultados del análisis sensorial mostraron que no hubo ($p < 0,05$) diferencias en los puntajes sensoriales de las batatas de pulpa anaranjada. Por lo tanto, el estudio mostró que el asado y la fritura ofrecen más proteínas, grasas, cenizas y carbohidratos, mientras que la ebullición está disponible Más minerales⁸.

Bojórquez-Velázquez E. et al., investigaron sobre el análisis de proteínas diferencial de acumulación de embriogénesis tardía proteínas abundantes y de almacenamiento en semillas de especies de amaranto silvestres cultivadas. El objetivo fue realizar un detallado análisis morfológico molecular y la caracterización de las especies silvestres *A. powellii* y *A. hybridus*, y las comparó con el amaranto *A. hypochondriacus* (semillas cerosas y no cerosas) y *A. cruentus*. Los resultados indican que las proteínas de la semilla se fraccionaron según sus propiedades de polaridad y se analizaron por electroforesis unidimensional en gel (1 a DE) seguida de cromatografía nano-líquida acoplada a espectrometría de masa (NLC a MS / MS).

Se detectaron un total de 34 bandas de proteínas acumuladas diferencialmente y 105 proteínas fueron identificados con éxito. Se detectaron proteínas abundantes de embriogénesis tardía como específicas de la especie, oleosinas y aceite.⁹

Yong W., Amin L. and Dongpo C., realizaron una revisión en donde indican que el rápido desarrollo del nivel económico nacional, el nivel de vida de las personas ha sido enormemente mejorado, lo que lleva a una mayor atención de las personas a su dieta diaria. Sin embargo, todavía hay un gran número de personas que no se han dado cuenta de la importancia de una dieta saludable, lo que podría resultar en muchos problemas de salud como la desnutrición o la sobre nutrición. El proceso de cocción tiene un importante impacto en la nutrición de los alimentos, por lo tanto, un nuevo proceso de cocción rápido, conveniente y saludable tiene un gran potencial para ser desarrollado y aplicado en nuestra vida diaria¹⁰.

Traoré K. et al., en la investigación sobre el efecto de los métodos de procesamiento sobre el contenido nutricional de tres hojas de verduras tradicionales: amaranto, sombra negra y malva de yute. El estudio evaluó los cambios en el contenido nutricional de algunos alimentos tradicionales consumidos comúnmente hortalizas sometidas a procesos pos cosecha. Amaranto (*Amaranthus cruentus L.*), sombra negra (*Solanum scabrum Mill.*) y yute malva (*Corchorus olitorius L.*). Las hojas de los vegetales fueron sometidas a escaldado, ebullición y secado. La composición proximal y el contenido de β -caroteno se determinaron de hojas frescas y procesadas. El amaranto, la solanácea negra y las hojas de malva yute tuvieron un 25,21%, 39,74% y 29,18% de proteína, respectivamente. El β -caroteno los niveles fueron 16,40, 25,25 y 27,74 mg / 100 g para hojas de amaranto negro y malva de yute, respectivamente. El contenido de cenizas fue del 10,57% para la sombra de noche negra, 12,40% para la malva de yute y 16,33% para amaranto. Los métodos de procesamiento causaron disminuciones de β -caroteno y lípidos crudos contenido. La ebullición durante 30 minutos o más resultó en una gran pérdida de β -caroteno. El Secado bajo la sombra resultó en una menor pérdida de β -caroteno que secar en cabina a 50 y 60 ° C¹¹.

2.2 BASES TEORICAS

2.2.1 *Amaranthus powelli* S. Watson “Atajo”

Amaranthus powelli S. Watson “atajo” pertenece a la familia de las *Amarantaceae*; es pionera de los cañones, desiertos y otros hábitats, se encuentra en América del Norte, América del Sur y América Central Taxonómicamente la planta conocida como “atajo” según Bertha L.H es muy apreciado por sus cualidades medicinales y nutricionales en el valle del Mantaro departamento de Junín, provincias: Jauja, Concepción y Huancayo. Los pobladores encuestados refieren que usan las ramas tiernas, como astringente para curar las diarreas, las irritaciones de la boca y garganta, además para dolores de cabeza y para bajar los niveles de glucosa; las cualidades medicinales son transferidas al agua cuando se preparan las infusiones, cocciones y cataplasma.

La planta no es tóxica. Se identificaron los principios activos responsables de la actividad farmacológica, los cuales se determinaron como metabolitos secundarios, el estudio fitoquímico del extracto metanólico y etéreo indican la presencia de taninos, flavonoides, esteroides, triterpenoides y alcaloides.¹².

Según la colección revisada en el herbario UNMSM; en el Perú se encuentra en los departamentos de Lima, Huánuco y Junín entre los 1000 a 3500 m. Es una planta herbácea nutraceutica.⁷

2.2.2. Taxonomía Botánica del *Amaranthus powelli* S. WATSON “Atajo”⁷

La identificación taxonómica, descripción y esquemas de la especie fueron realizada de acuerdo al sistema de Clasificación de Cronquist 1988:

Figura 1. Taxonomía Botánica del *Amaranthus powelli* “Atajo”



Fuente: Elaboración propia 2021

División	: <i>Magnolophyta</i>
Clase	: <i>Magnoliopsida</i>
Subclase	: <i>Caryophyllidae</i>
Orden	: <i>Caryophyllales</i> (Centrospermae)
Familia	: <i>Amaranthaceae</i> Juss
Género	: <i>Amaranthus</i> L.
Especie	: <i>Amaranthus powelli</i> S. Watson
Nombre vulgar	: Atajo, Ataco, Atagua, Jataco.

Descripción de la planta:

Planta herbácea, anual y monoica de 0,5-2 m de alto. Tallo verde, estriado, pubescente con pelos glandulares y pelos estrigosos adpresos. Hojas simples, alternas, pecioladas, pecíolo de 1,5 a 6 cm de largo; limbo ovado-lanceolado, con la base cuneada 4 a 8 x 1,5 a 3 cm margen entero, ligeramente crenado, ápice obtuso, emarginado con mucrón; haz escasamente pubescente con pelos glandulosos y estrigosos, envés densamente pubescente con pelos glandulosos y laxamente estrigosos. Inflorescencia terminal y axilar, espiciforme rígida, erecta, densa y verde. Las flores y las brácteas ocultan el raquis. Flor homoclamídea, unisexual, actinomorfa, tépalos verdosos, las flores masculinas y femeninas están en la misma inflorescencia, todas las flores masculinas en la parte superior y las femeninas en la parte inferior.

Flor femenina compuesta de 5 tépalos en un ciclo; ovario súpero, tricarpelar unilocular, uniovular, óvulo campilótropo. Flor masculina de 3 a 5 tépalos y 3 a 5 estambres. Fruto pixidio unilocular (utrículo) igual o más pequeño que los tépalos. Semilla esférica. Hábitat en ladera de cerro, cultivos de maíz.⁷

2.2.3. Componentes químico proximales.

En la tabla 1 y 2 se muestra la composición proximal y contenido de minerales de *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Tabla 1

Composición químico proximal en *Amaranthus powelli* S. WATSON “Atajo”⁶

Componentes	%
Humedad	5,53
Cenizas	14,68
Fibras	13,07
Grasa	2,16
Proteínas	24,52
Carbohidratos	40,04

2.2.4. Componentes minerales de *Amaranthus powelli* S. WATSON “Atajo”.

Tabla 2

Composición mineral en *Amaranthus powelli* S. WATSON “Atajo”⁷

Componentes minerales	mg/100g
Hierro	80,26
Calcio	2350,04
Magnesio	1194,07
Cromo	1,3

Fuente: Traoré K, Parkouda C, Savadogo A, Ba/Hama F, (2017)

2.2.5. Cocción de Alimentos.

La cocción es el proceso culinario capaz de transformar física y/o químicamente el aspecto, la textura, la composición y el valor nutritivo de un alimento mediante la acción del calor con el fin de satisfacer los sentidos de la vista, el gusto y el olfato, haciendo los alimentos más digeribles y apetecibles, y aumentando su vida útil y su seguridad.⁸

La cocción comienza con mecanismos de transporte que realizan transferencia de energía y de masas y que, dependiendo de la naturaleza, tamaño y forma del alimento, y de la intensidad de la fuente calorífica van a producir cambios físicos y químicos en el producto mediante movimiento de las moléculas dentro del alimento y mediante el intercambio de sustancias químicas. La transferencia de calor a los alimentos se puede realizar de tres formas: conducción, convección y radiación, siendo frecuente la participación de los tres modos durante el cocinado⁹.

Durante el cocinado se producen pérdidas nutritivas, cuya importancia depende del cuidado con que se protejan a los alimentos de los agentes físicos (luz, oxígeno, temperatura). La cocción resulta beneficiosa para los alimentos de origen animal, pero, generalmente, presenta más inconvenientes que ventajas para las frutas y algunas hortalizas. Conviene utilizar la forma de cocción que mejor mantiene las cualidades nutritivas de cada alimento, ya que según la técnica que se utilice, se puede enriquecer (sobre todo en calorías) o empobrecer (en minerales y vitaminas principalmente) los alimentos⁹. La Textura de arroz cocido está influenciado por varios factores, como la variedad, propiedades fisicoquímicas, grado de molienda, humedad y métodos de cocción¹³.

Muchas investigaciones que se han realizado para acortar el tiempo de cocción, así como para mejorar la textura de arroz integral como la molienda mínima mejoró la cocción y calidad, pero la pérdida de nutrientes vitales, así como existe en el arroz integral de la composición del salvado de arroz¹³.

En muchos casos, el desconocimiento de los factores que afectan la estabilidad de los nutrientes en los diferentes procesos de transformación de los alimentos a nivel industrial o artesanal, conduce al consumo de alimentos con bajos aportes de nutrientes esenciales⁹.

Las verduras de hoja autóctonas son reconocidas como parte de una dieta saludable debido a su contribución a las necesidades dietéticas de micronutrientes esenciales como la vitamina A y C, hierro, zinc, calcio y magnesio^{9,10}. La mitad de la vitamina A y un tercio de los requerimientos de hierro en zonas rurales de Tanzania. Los hogares obtienen mediante el consumo de vegetales de hoja autóctonos¹³.

2.2.6 Clasificación de Cocción.

Cocción en medio graso

En este tipo de cocción es importante utilizar aceites de calidad (siendo el de oliva el de elección), que resistan altas temperaturas y que no hayan sufrido demasiados calentamientos. Es conveniente que, al sacar los alimentos del baño de fritura, se escurran bien para que retengan la menor grasa posible y queden crujientes y apetecibles.

Las técnicas utilizadas son el salteado que es la cocción total o parcial de un alimento en poca cantidad de grasa a fuego vivo, el rehogado con poca grasa y a fuego lento, y la fritura que es la cocción total de un alimento por inmersión en cuerpo graso caliente, dando lugar a la formación de una costra.¹⁴

Cocción en medio acuosa

Se emplea un fluido acuoso (agua, caldo corto, jarabe o, incluso, vapor de agua) como medio de transferencia de calor para el tratamiento térmico del alimento. Asimismo, según sean las condiciones bajo las que se realice el proceso de cocción, se tendrá una mayor o menor facilidad para la difusión de sustancias hidrosolubles desde el alimento hacia el medio que le rodea y viceversa¹⁴.

En la práctica culinaria nos encontramos con cuatro tecnologías de cocción en medio acuoso: el escaldado o blanqueado que es una cocción incompleta de un

alimento, mediante el efecto térmico del agua hirviendo, durante un período de tiempo muy corto, el cocido o hervido que implica la cocción del alimento por inmersión en agua o en caldo y que puede hacerse a presión normal o en olla a presión, el escalfado en el que el alimento se cuece en poca cantidad de un líquido (agua, caldo, leche, jarabe, etc.)¹⁵.

Justamente por debajo de su punto de ebullición para provocar un intercambio de sustancias entre el alimento y el medio de cocción, con las consiguientes modificaciones en la composición química de ambos, y la cocción al vapor que puede ser realizada a presión normal o a alta presión.¹⁵

2.3. Marco conceptual

2.3.1. *Amaranthus powelli* S. WATSON “Atajo”.

Amagloh F. et al. mencionan que se le conoce con el nombre común de atajo, yuyo colorado, ataco; principalmente se usa en la comida tradicional y la medicina complementarias, de esta planta se prepara riquísimos platos típicos que se parecen al picante de yuyo y berros, ciertamente se siguen los mismos pasos para su preparación. Crece entre los sembríos de maizales, cebadales y en los linderos de las cementeras en los estrechos valles de la sierra peruana.¹⁶

2.3.2. Composición Proximal

Van J. P et al. señalan Análisis proximal o de Weende (Humedad, Ceniza, Proteína Cruda, Extracto Etéreo, Fibra Cruda y Extracto Libre de Nitrógeno). Ideado por Henneberg y Stohmann (1867) en la estación experimental de Weende (Alemania).¹⁷

2.3.3. Hierro

Van J. P et al. Mencionan que el hierro es un mineral necesario para el crecimiento y desarrollo del cuerpo. El cuerpo utiliza el hierro para fabricar la hemoglobina, una proteína de los glóbulos rojos que transporta el oxígeno de los pulmones a distintas partes del cuerpo, y la mioglobina, una proteína que provee oxígeno a los músculos¹⁷.

2.3.4. Calcio

Diana S. et al. Mencionan que el calcio es un mineral importante para el cuerpo humano. Ayuda a formar y proteger dientes y huesos. Los niveles apropiados de calcio durante toda una vida pueden ayudar a prevenir la osteoporosis. La mayoría de las personas obtienen el calcio suficiente en su alimentación diaria¹⁸.

2.3.5. Magnesio

Van J. P et al. Mencionan que el magnesio es importante para muchos procesos que realiza el cuerpo. Por ejemplo, regula la función de los músculos y el sistema nervioso, los niveles de azúcar en la sangre, y la presión sanguínea. Además, ayuda a formar proteína, masa ósea y ADN (el material genético presente en las células)¹⁷.

2.3.6. Vitamina C

Weinberger, K. et al. Señalan que el ácido ascórbico o vitamina C contribuye con muchas funciones del cuerpo, entre ellas, la absorción del hierro. ¹⁹

2.3.7. Cocción

Yong W. et al. Mencionan que el procedimiento consiste en elevar la temperatura de un alimento, que modifica sus propiedades originales de modo que lo hace más fácil de digerir, en especial cuando se somete a un líquido en ebullición, generalmente agua¹⁰.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis General

La cocción influye en la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

3.2 Hipótesis específica

- Las diferentes temperaturas y tiempos de cocción influyen en la composición proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

- Las diferentes temperaturas y tiempos de cocción influyen en el contenido de hierro, calcio y magnesio en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

- Las diferentes temperaturas y tiempos de cocción influyen en el contenido de vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”

3.3 Variables

3.3.1 Variable independiente: Temperatura de cocción

T1: 75°C x 50 minutos

T2: 85°C x 35 minutos

T3: 95°C x 10 minutos

Control sin tratamiento 0°C x 0 minutos

Definición conceptual: Temperatura y tiempo de cocción

Proceso de aplicar calor al alimento por un determinado tiempo con la finalidad de modificar las propiedades físico-químicas y las propiedades sensoriales de tal forma que pueden ser ingeridos adecuadamente.

Definición operacional:

Se considerarán tres dimensiones para la temperatura: 75, 85 ,95°C y para el tiempo tres dimensiones: 50,35 y 10 minutos.

3.3.2Variable dependiente: Composición química, Vitamina C y Contenido de oligoelementos (hierro, calcio, Magnesio).

Definición conceptual: Cambios químicos, contenidos de oligoelementos y vitamina C por efecto de la cocción de la unidad experimental.

Definición operacional: Cambios químicos, contenidos de oligoelementos y vitamina C por efecto de la cocción de la unidad experimental.

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

4.1 Método de investigación²⁰

El desarrollo de la investigación implica el uso del método científico, bajo los procesos sistematizados y estructurados con el objetivo de evaluar el fenómeno observable y así poder comprobar los procesos que se realizan.

4.2 Tipo de investigación²¹

Esta investigación es de tipo experimental aplicada, ya que su objetivo es aplicar y utilizar conocimientos adquiridos para obtener y sistematizar el efecto del proceso de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” sobre el contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C.

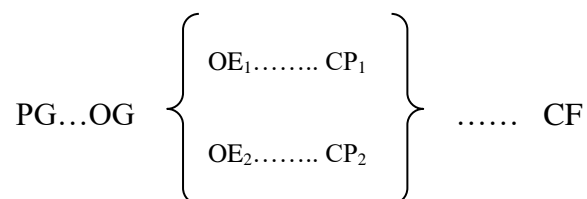
4.3 Niveles de investigación²²

Mencionan que la investigación corresponde al nivel experimental exploratorio, considerando que la investigación indaga de modo confiable, la influencia que existe entre los parámetros de la cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” sobre composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y contenido de vitamina C.

4.4 Diseño de la investigación²²

Se aplico un diseño experimental. El desarrollo corresponde a una investigación por objetivos, considerando el carácter de las variables(causa-efecto) utilizadas en la formulación del problema de investigación según el diseño que se presenta:

Figura 2. Esquema del diseño factorial.



Donde:

PG = Problema general

OG = Objetivo general

OE = Objetivo específico

CP = Conclusión parcial

CF = Conclusión final

4.5 Población y muestra.

La población estuvo conformada por *Amaranthus powelli* “Atajo” proveniente del distrito de Huayucachi, provincia de Huancayo Departamento de Junín. La muestra que se utilizó en el estudio es la planta de *Amaranthus powelli* “Atajo”, en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario según los siguientes criterios:

a. Criterios de inclusión:

- *Amaranthus powelli* “Atajo” en buenas condiciones de conservación de humedad y temperatura.
- *Amaranthus powelli* “Atajo”, que no muestran indicios de contaminación microbiológica.
- *Amaranthus powelli* “Atajo” que muestran características sensoriales adecuadas aroma, olor y color.

b. Criterios de Exclusión:

- *Amaranthus powelli* “Atajo” en malas condiciones de conservación.
- *Amaranthus powelli* “Atajo”, que muestran indicios de alguna contaminación microbiana.
- *Amaranthus powelli* “Atajo” que muestran malas características organolépticas como aroma, olor y color.

4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Técnicas²³

La investigación empleó la técnica de observación sistematizada, adaptados al proceso experimental que dio origen a resultados en secuencia de datos en función a una línea de tiempo establecidos por los investigadores, bajo factores externos que pueden afectar durante su aplicación.

4.6.2 Instrumentos

Se utilizó fichas validadas según normas AOAC de recolección de datos en donde se indicó los resultados experimentales según los tratamientos establecidos de la composición química, vitamina C y contenido de oligoelementos (Official Methods of Analysis of AOAC International, 2012)²³.

Tabla 3.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

TECNICAS	INSTRUMENTOS	RECOLECCION DE DATOS
Observación directa	Ficha de observación	Cantidad de <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”
Recolección de Información	Información de investigaciones anteriores, que abastezca de información importante para optimizar el trabajo de investigación.	Efecto del proceso de cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C.
Métodos de cocción de húmeda	Perdida de nutrientes por cocción	Componentes químicos
Análisis proximal en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”	Métodos AOAC	Humedad, proteínas, grasa, fibra cruda, ceniza y ELN.
Análisis por absorción atómica de minerales en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”	Método recomendado por la AOAC	Hierro, calcio, magnesio
Análisis de vitamina en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”	Método 2,6 diclorofenol indofenol por espectrofotometría UV/Visible	Concentración de vitamina C.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.3 Instrumentos de recolección de datos

Se emplearon tres fichas de recolección de datos para registrar la información sobre las características en *Amaranthus powelli* “Atajo”, análisis químico proximal y efecto del proceso de cocción bajo estudio:

- Ficha de recolección de datos del Porcentaje en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Ficha de recolección de datos del Análisis Químico Proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
- Ficha de recolección de datos Efecto del proceso de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

4.6.4 Procedimiento de la investigación

La Obtención de *Amaranthus powelli* “Atajo” se realizó una recolección de 5 kg del distrito de Huayucachi, provincia de Huancayo.

FASE 1	
Recolección y análisis Químico proximal y fisicoquímico de Atajo	Se realizó un análisis a la materia prima como parte del control inicial de atajo, en esta fase se analizaron las siguientes las siguientes características: <ul style="list-style-type: none">• Determinación de humedad• Determinación de Grasa• Determinación de Proteínas• Determinación de fibra cruda• Determinación de cenizas• Determinación de carbohidratos totales

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Esquema de investigación para el análisis de recolección, químico proximal y fisicoquímico en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

FASE 2	
Análisis de minerales	Se realizó un análisis de minerales de hojas de atajo como materia prima como parte del control inicial, en esta fase se analizaron las siguientes las siguientes características: <ul style="list-style-type: none">• Determinación de hierro• Determinación de calcio• Determinación de magnesio

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Esquema de investigación para el análisis de minerales en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

FASE 3	
Análisis de vitamina C	Se realizó un análisis de vitaminas de hojas de atajo como materia prima como parte del control inicial, en esta fase se analizó la vitamina: <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de vitamina C

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Esquema de investigación para el análisis de vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”

FASE 4	
Tratamientos de cocción	Se realizó los tratamientos de cocción de las hojas de atajo según los parámetros establecidos: <ul style="list-style-type: none"> • T1: 75°C x 50min • T2: 85°C x 35 minutos • T3: 95°C x 10 minutos • Control sin tratamiento 0°C x 0 minutos

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Esquema de investigación para el análisis en *Amaranthus powelli* “Atajo” en tratamientos de cocción.

4.6.5 Composición químico proximal

AOAC INTERNATIONAL: Este método se encarga de desarrollar normas de consenso tanto químicas como microbiológicas que aporten soluciones analíticas reconocidas por la comunidad científica.

Método recomendado por la AOAC (2012)²³

Cuantificación de Hierro:

Método recomendado por la AOAC (2012)²³

Cuantificación de Calcio:

Método recomendado por AOAC (2012)²³

Cuantificación de Magnesio:

Método recomendado por la AOAC (2012)²³

Contenido de Vitamina C:

Método recomendado por la AOAC (2012)²³

4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La investigación se desarrolló utilizando diferentes métodos de análisis, en *Amaranthus powelli* “Atajo”, respuestas del efecto del proceso de cocción a diferentes temperatura y tiempos con el fin de poder evaluar la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C.

4.8 Aspectos éticos de la Investigación

La investigación de tesis según los objetivos establecidos promovió el uso de plantas autóctonas de la zona alto andinas de la región central. Además, la tarea es de recuperar y promover el uso de *Amaranthus powelli* “Atajo” como una fuente natural de hierro como recurso fundamental en prevenir y combatir la anemia en la población infantil y por ende se obtuvo resultados importantes como información científica sobre las propiedades en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Sirvió como nuevas fuentes de alimentos nutritivos especial de hierro en beneficio de la población del valle del Mantaro. El desarrollo del trabajo de investigación tuvo la obligación de considerar la génesis de los códigos éticos establecidas en los artículos 27° y 28° del Reglamento general de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes, que corresponde a la protección medioambiental y respeto por la biodiversidad.

CAPÍTULO V RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Tabla 4.

Composición químico proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo”

g/100g	Promedio	σ (\pm)
Humedad	7,56	0,56
Proteínas	23,69	0,12
Grasas	2,41	0,34
Fibra cruda	12,38	0,39
Cenizas	15,41	0,47
Carbohidratos	38,56	0,81

Fuente: Elaboración propia

$\sigma(\pm)$ = desviación estándar

Resultados del Análisis Químico Proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo.”

En la tabla 4, se muestra los resultados obtenidos del análisis químico proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo” los cuales se determinaron en función a métodos normalizados de la Norma Técnica AOAC, y mediante métodos gravimétricos y volumétricos.

Tabla 5.

Composición Químico proximal y contenido de minerales en *Amaranthus powelli* “Atajo.” Sin tratamiento (control cero minutos).

g/100g	Tratamiento control (sin cocción)	
	0 minutos	σ
	Promedio	(\pm)
Humedad	7,56	0,56
Proteínas	23,69	0,12
Grasas	2,41	0,34
Fibra cruda	12,38	0,39
Cenizas	15,41	0,47
Carbohidratos	38,56	0,81
Minerales (mg/100g)		
Hierro	72,88	0,35
Calcio	1996,58	0,81
Magnesio	988,06	1,51
Vitamina C	53,27	1,74

Fuente: Elaboración propia

$\sigma(\pm)$ = desviación estándar

Resultados del Análisis de la composición Químico Proximal y contenido de minerales en *Amaranthus powelli* “Atajo.” Sin tratamiento (control cero minutos).

En la tabla 5, se muestran los resultados obtenidos de la composición proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo” los cuales se determinaron en función a método normalizados de la Norma Técnica AOAC (2012), y contenido de minerales analizados por el método instrumental de absorción atómica. Estos resultados corresponden a muestras analizadas sin tratamiento como sistema de control (sin cocción a cero minutos).

Tabla 6.
Control de la temperatura a 75°C en 50 minutos en macromoléculas y micronutrientes en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

75 °C x 50 minutos		
g/100g	Promedio	($\sigma \pm$)
Humedad	12,15	0,15
Proteínas	14,68	0,37
Grasas	2,97	0,19
Fibra cruda	11,09	0,20
Cenizas	11,14	0,23
Carbohidratos	47,97	0,47
Minerales(mg/100g)		
Hierro	16,71	0,20
Calcio	1775,27	0,55
Magnesio	956,68	1,42
Vitamina C	36,67	1,15

Fuente: Elaboración propia

$\sigma(\pm)$ = desviación estándar

5.2 Resultados del efecto de la cocción frente a la composición proximal y contenido de minerales en *Amaranthus powelli* “Atajo” sometidos a 75°C por un tiempo de 50 minutos de cocción.

En la tabla 6, se muestran los resultados obtenidos de análisis del efecto de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” de macromoléculas y micronutrientes los cuales se determinaron en función a métodos normalizados de la Norma Técnica AOAC (2012), y mediante métodos gravimétricos y volumétricos.

Tabla 7.

Control de la temperatura a 85°C en 35 min en macromoléculas y micronutrientes en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

85 °C x 35 minutos

g/100g	Promedio	($\sigma \pm$)
Humedad	11,76	0,20
Proteínas	9,64	0,30
Grasas	2,97	0,09
Fibra cruda	11,98	0,15
Cenizas	9,71	0,19
Carbohidratos	53,95	0,44
Minerales(mg/100g)		
Hierro	35,49	0,52
Calcio	1706,45	0,95
Magnesio	948,48	1,01
Vitamina C	30,90	0,56

Fuente: Elaboración propia

$\sigma(\pm)$ = desviación estándar

Efecto de la cocción a una temperatura de 85°C por un tiempo de 35 minutos.

En la tabla 7, se muestran los resultados obtenidos del análisis del efecto de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” de macromoléculas y micronutrientes los cuales se determinaron en función a métodos normalizados de la Norma Técnica AOAC, y mediante métodos gravimétricos y volumétricos.

Tabla 8.
Control de la temperatura a 95°C en 10 minutos en macromoléculas y micronutrientes *Amaranthus powelli* “Atajo”.

	95 °Cx10minutos	σ
g/100g	Promedio	(\pm)
Humedad	12,43	0,16
Proteínas	18,76	0,61
Grasas	3,05	0,09
Fibra cruda	11,13	0,23
Cenizas	8,97	0,10
Carbohidratos	45,67	0,84
Minerales(mg/100g)		
Hierro	13,91	0,17
Calcio	1685,64	1,77
Magnesio	971,67	1,20
Vitamina C	25,08	0,67

Fuente: Elaboración propia

$\sigma(\pm)$ = desviación estándar

Efecto de la cocción a la temperatura de 95°C por un tiempo de 10 minutos.

En la tabla 8, se muestran los resultados obtenidos de análisis del efecto de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” de macromoléculas y micronutrientes los cuales se determinaron en función a método normalizados de la Norma Técnica AOAC, y mediante métodos gravimétricos y volumétricos.

5.3 Efecto de la temperatura de cocción de los minerales en sus tres dimensiones (75 °C x 50 minutos, 85 °C x 35 minutos, 95 °C x 10 minutos) en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Tabla 9.

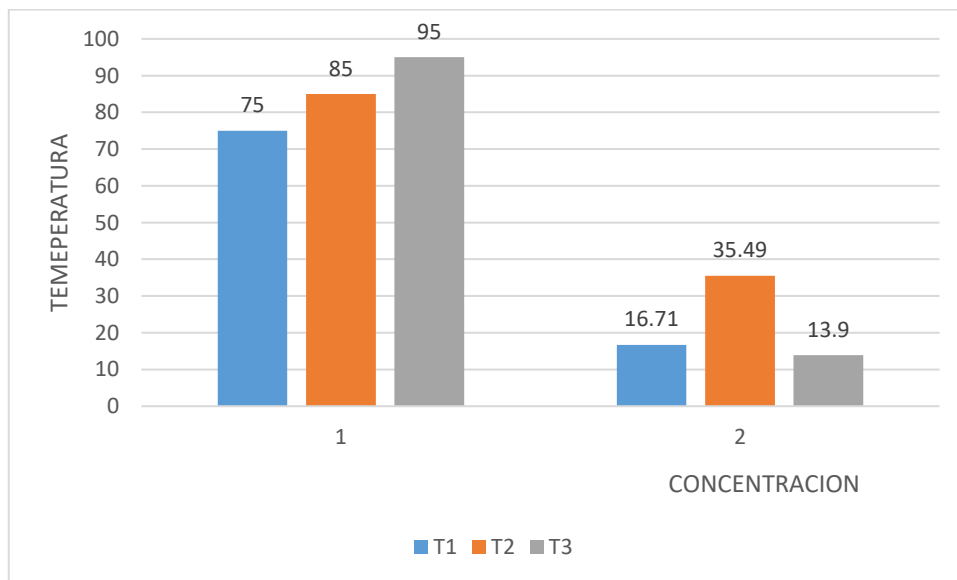
Control del Hierro frente a sus tres tratamientos en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Tratamiento	Hierro mg/100g Promedio	σ (\pm)
T1(75x50min)	16,71	0,20
T2(85x35min)	35,49	0,52
T3(95x10min)	13,91	0,17

Fuente: Elaboración propia

$\sigma(\pm)$ = desviación estándar

En la tabla 9 y la Figura 7 se muestran los resultados obtenidos de análisis del efecto de cocción de *Amaranthus powelli* “Atajo” de hierro en función a métodos normalizados de la Norma Técnica AOAC (2012), por el método de absorción atómica.



Fuente: Datos de la Tabla 9

Figura 7. Se muestra la concentración de hierro sobre el efecto de cocción de la temperatura en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Tabla 10.

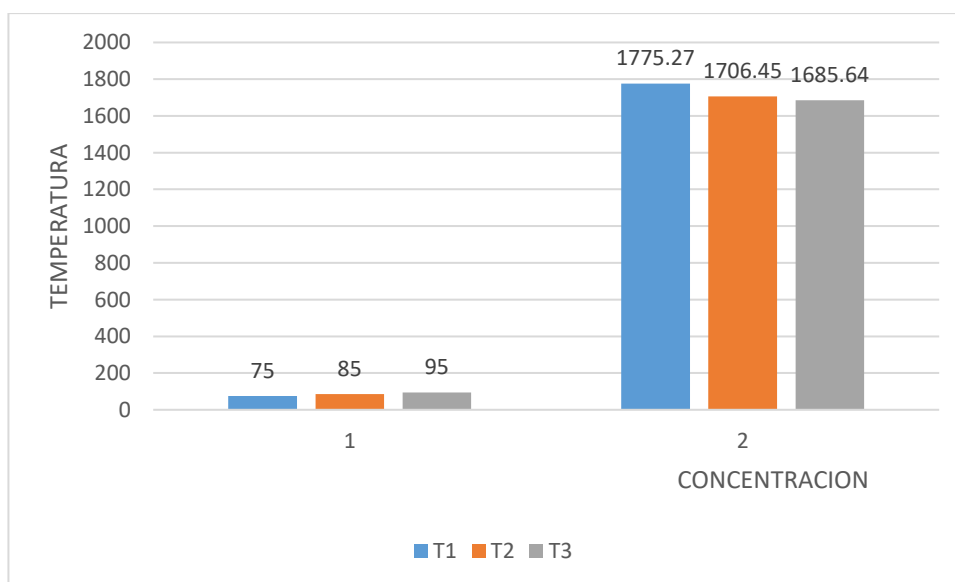
Control del Calcio frente a sus tres tratamientos en *Amaranthus powelli* “Atajo”

Tratamiento	Calcio mg/100g Promedio	σ (\pm)
T1(75x50min)	1775,27	0,55
T2(85x35min)	1706,45	0,95
T3(95x10min)	1685,64	1,77

Fuente: Elaboración propia

$\sigma(\pm)$ = desviación estándar

En la tabla 10 y la Figura 8 se muestran los resultados obtenidos de análisis del efecto de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” de Calcio en función a métodos normalizados de la Norma Técnica AOAC (2012), por el método de absorción atómica.



Fuente: Datos de la Tabla 10

Figura 8. Se muestra la concentración de calcio sobre el efecto de cocción de la temperatura en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Tabla 11.

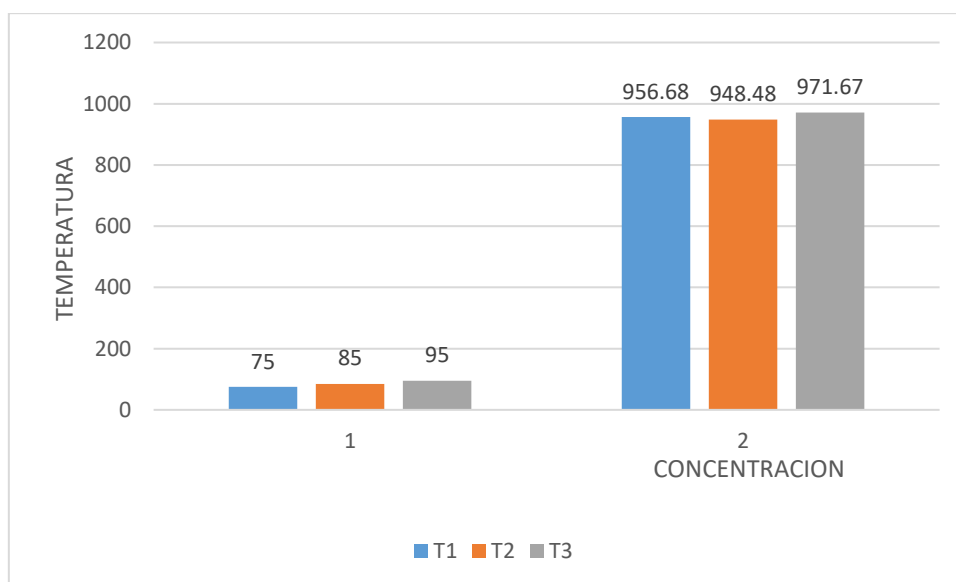
Control del Magnesio frente a sus tres tratamientos en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Tratamiento	Magnesio mg/100g Promedio	σ (\pm)
T1(75x50min)	956,68	1,42
T2(85x35min)	948,48	1,01
T3(95x10min)	971,67	1,20

Fuente: Elaboración propia

$\sigma(\pm)$ = desviación estándar

En la tabla 11 y la Figura 9 se muestran los resultados obtenidos del análisis del efecto de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” del Magnesio en función a métodos normalizados de la Norma Técnica AOAC (2012), por el método de absorción atómica



Fuente: Datos de la Tabla 11

Figura 9. Se muestra la concentración del Magnesio sobre el efecto de cocción de la temperatura en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

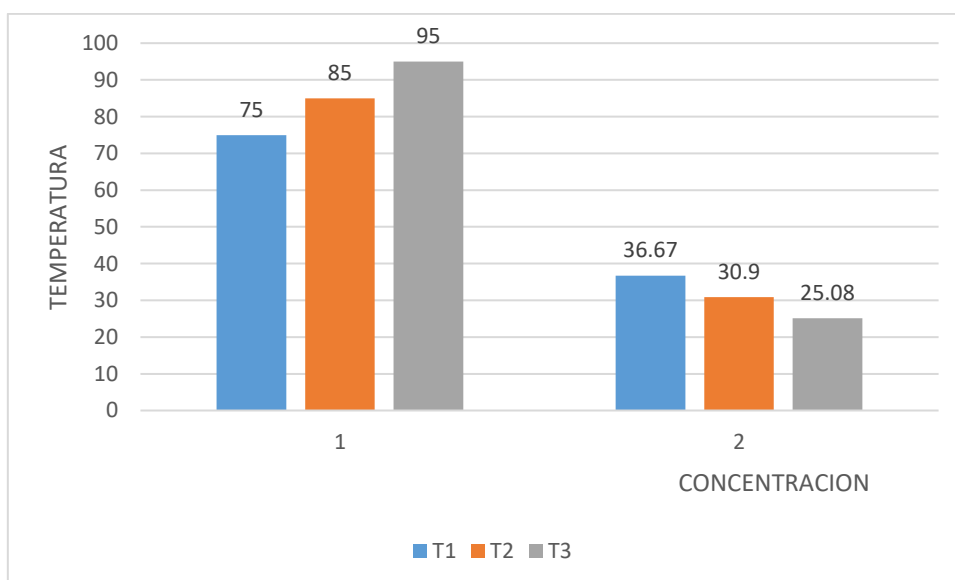
Tabla 12.

Control de Vitamina C frente a sus tres tratamientos en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Tratamiento	Vitamina C mg/100g Promedio	σ (\pm)
T1(75x50min)	36,67	1,15
T2(85x35min)	30,20	0,56
T3(95x10min)	25,08	0,67

Fuente: Elaboración propia Promedio $\sigma(\pm)$ = desviación estándar

En la tabla 12 y la Figura 10 se muestra los resultados obtenidos al análisis del efecto de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo” de la Vitamina C los cuales se determinaron según el método del 2,6 diclorofenol e indofenol por espectrofotometría UV/Visible a una longitud de Onda de 520nm.



Fuente: Datos de la Tabla 12

Figura 10. Se muestra la concentración de vitamina C sobre el efecto de cocción de la temperatura en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

CAPITULO VI

6.1 CONTRASTACION DE HIPÓTESIS

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* "Atajo"

Se realizó un Diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 2^2 , con tres repeticiones. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de 5%. Posteriormente, se empleó la prueba de Duncan como prueba de comparación de medias para determinar la diferencia entre tratamientos. (programa estadístico Infostat español versión estudiantil).

Los tratamientos evaluados son:

CONTROL = 0°C x 0minutos

T1=75°C x 50minutos

T2=85°C x 35minutos

T3=95°C x 10minutos

I. Análisis de la varianza para el químico proximal

Humedad

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Humedad	12	0,98	0,98	2,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	47,28	3	15,76	159,27	<0,0001
TRATAMI.	47,28	3	15,76	159,27	<0,0001
Error	0,79	8	0,10		
Total	48,07	11			

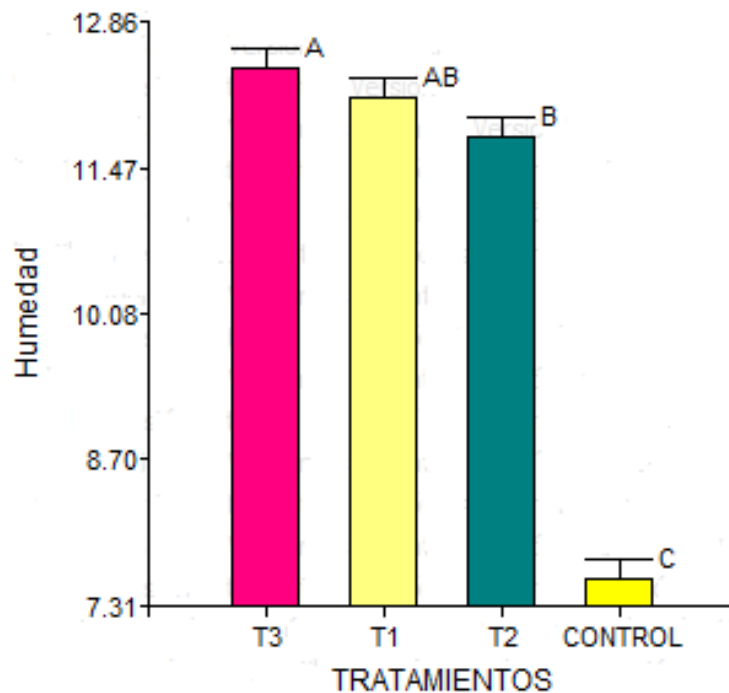
Como el valor de p es menor a 0,05 indica que existe diferencia significativa entre tratamientos por ello pasamos a realizar la prueba Duncan

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0989 gl: 8

<u>TRATAMI</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>		
T3	12,43	3	0,18	A	
T1	12,15	3	0,18	A	B
T2	11,76	3	0,18		B
CONTROL	7,56	3	0,18		C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Proteínas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Proteínas	12	1,00	0,99	2,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

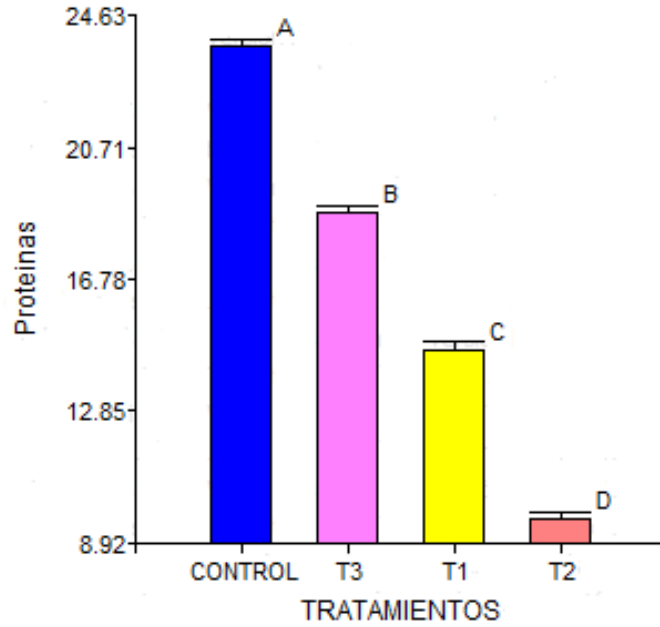
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	321,32	3	107,11	701,19	<0,0001
TRATAMI	321,32	3	107,11	701,19	<0,0001
Error	1,22	8	0,15		
Total	322,54	11			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,1527 gl: 8

TRATAMI.	Medias	n	E.E.	
CONTROL	23,69	3	0,23	A
T3	18,76	3	0,23	B
T1	14,68	3	0,23	C
T2	9,64	3	0,23	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Fibra cruda

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fibra cruda	12	0,88	0,83	2,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

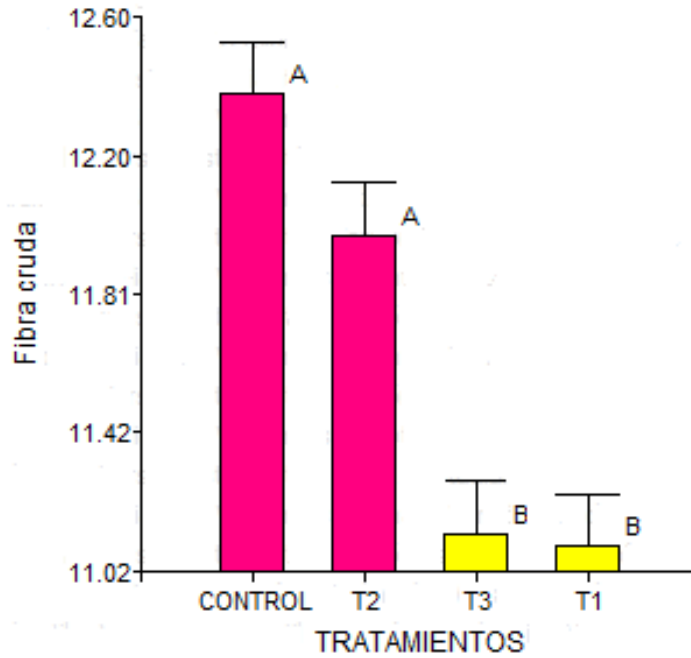
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,64	3	1,21	18,67	0,0006
TRATAMI.	3,64	3	1,21	18,67	0,0006
Error	0,52	8	0,07		
Total	4,17	11			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0651 gl: 8

TRATAMIE	Mediasn	E.E.	
CONTROL	12,38	0,15	A
T2	11,98	0,15	A
T3	11,13	0,15	B
T1	11,09	0,15	B

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)*



Grasas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Grasas	12	0,70	0,59	7,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

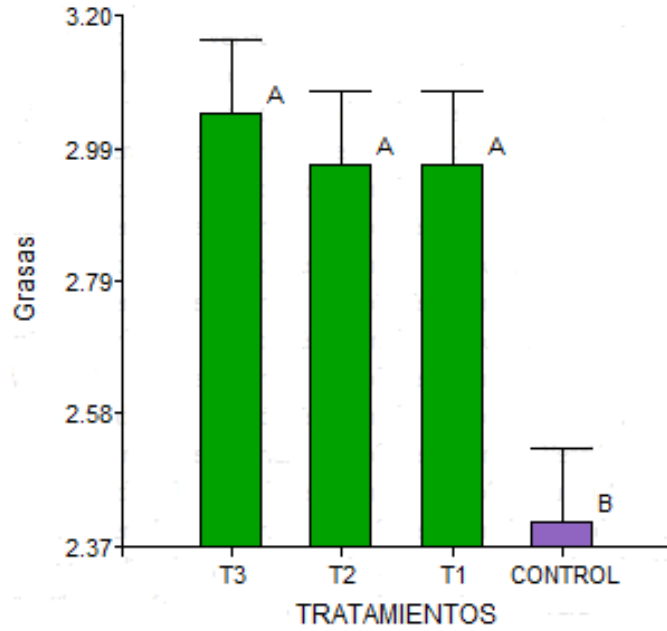
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,79	3	0,26	6,35	0,0165
TRATAMIE	0,79	3	0,26	6,35	0,0165
Error	0,33	8	0,04		
Total	1,12	11			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0413 gl: 8

TRATAMIE	Mediasn	E.E.
T3	3,05	0,12 A
T2	2,97	0,12 A
T1	2,97	0,12 A
CONTROL	2,41	0,12 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Cenizas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cenizas	12	0,99	0,99	2,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

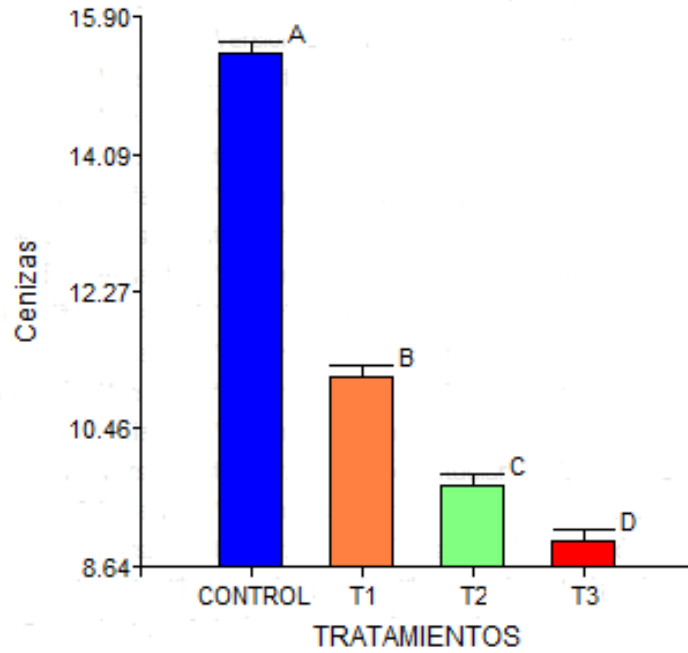
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	74,62	3	24,87	312,64	<0,0001
TRATAMIE	74,62	3	24,87	312,64	<0,0001
Error	0,64	8	0,08		
Total	75,26	11			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0796 gl: 8

TRAT/Q.P	Mediasn	E.E.	
CONTROL	15,41	3	0,16 A
T1	11,14	3	0,16 B
T2	9,71	3	0,16 C
T3	8,97	3	0,16 D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Carbohidratos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Carbohidratos	12	0,99	0,99	1,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	364,33	3	121,44	274,03	<0,0001
TRAT/Q.P	364,33	3	121,44	274,03	<0,0001
Error	3,55	8	0,44		
Total	367,88	11			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,4432 gl: 8

TRAT/Q.P	Mediasn	E.E.			
T2	53,95	3	0,38	A	
T1	47,97	3	0,38		B
T3	45,67	3	0,38		C
CONTROL	38,56	3	0,38		D

*

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

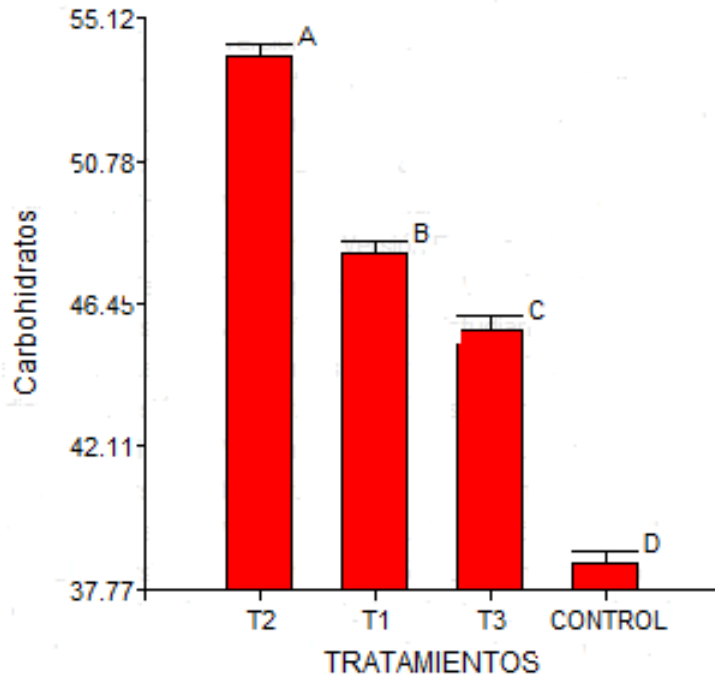
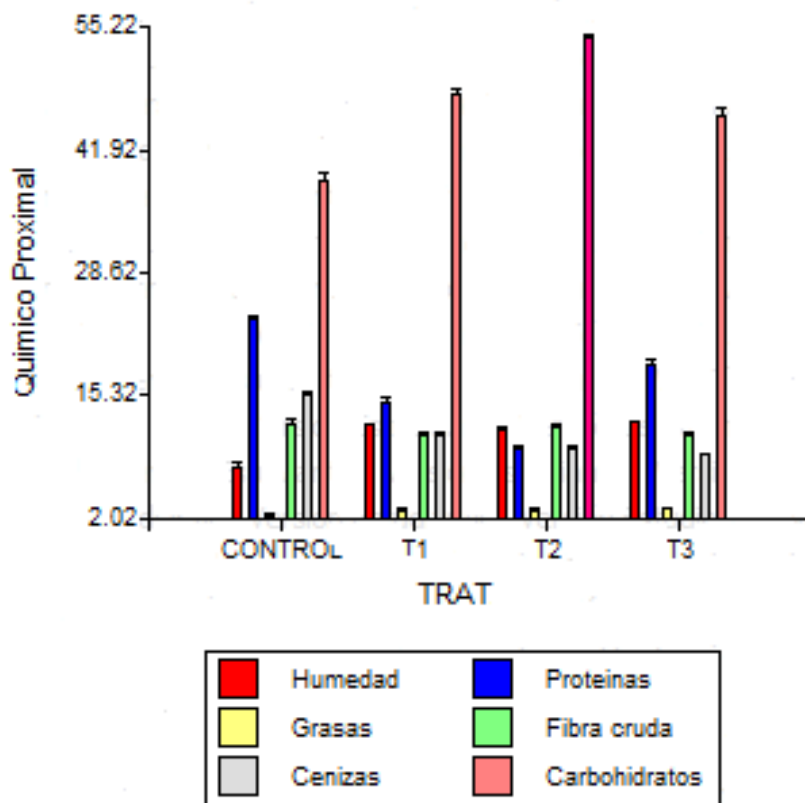


Gráfico sobre el resultado de químico proximal por cada tratamiento



II. Análisis de la varianza para el contenido de minerales

Hierro

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Hierro 12	1,00	1,00	0,98	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6643,75	3	2214,58	19113,22	<0,0001
TRATAMIENTOS	6643,75	3	2214,58	19113,22	<0,0001
Error	0,93	8	0,12		
Total	6644,68	11			

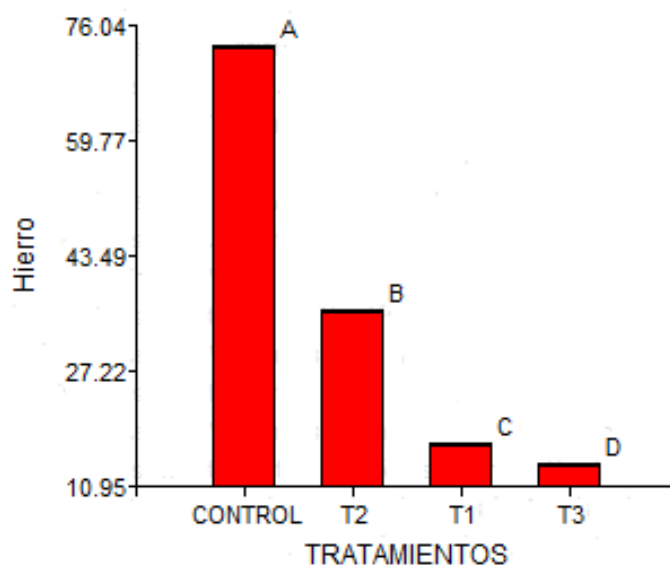
Como el valor de p es menor a 0,05 indica que existe diferencia significativa entre tratamientos por ello pasamos a realizar la prueba Duncan

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,1159 gl: 8

TRATAMIENTOS	Mediasn	E.E.	
CONTROL	72,88	3	0,20 A
T2	35,49	3	0,20 B
T1	16,71	3	0,20 C
T3	13,91	3	0,20 D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Calcio

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Calcio 12	1,00	1,00	0,06	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

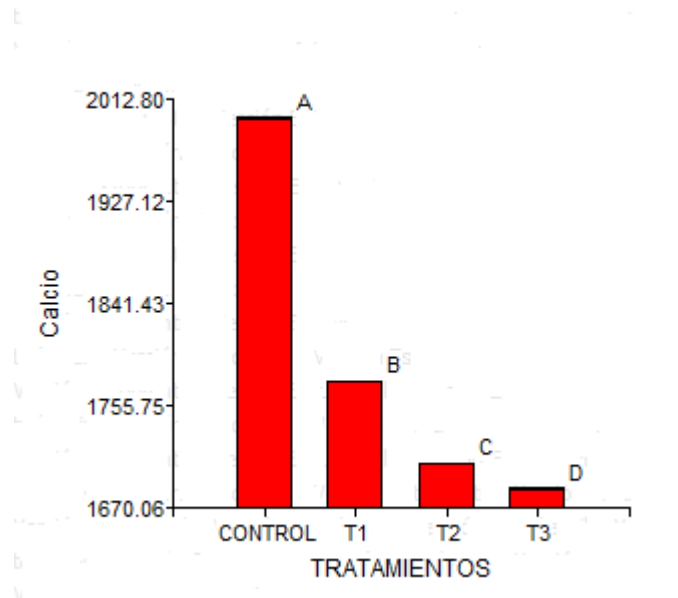
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	182280,00	3	60760,00	48615,78	<0,0001
TRATAMIENTOS	182280,00	3	60760,00	48615,78	<0,0001
Error	10,00	8	1,25		
Total	182290,00	11			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 1,2498 gl: 8

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
CONTROL	1996,58	3	0,65	A
T1	1775,27	3	0,65	B
T2	1706,45	3	0,65	C
T3	1685,64	3	0,65	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Magnesio

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Magnesio	12	1,00	0,99	0,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

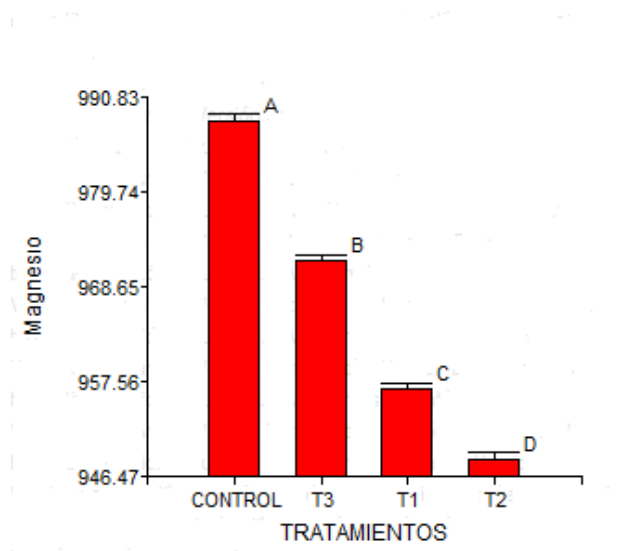
Modelo	2737,06	3	912,35	541,85	<0,0001
TRATAMIENTOS	2737,06	3	912,35	541,85	<0,0001
Error	13,47	8	1,68		
Total	2750,53	11			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 1,6838 gl: 8

TRATAMIENTOS	Mediasn	E.E.	
CONTROL	988,06	3	0,75 A
T3	971,67	3	0,75 B
T1	956,68	3	0,75 C
T2	948,48	3	0,75 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Vitamina C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Vitamina C	12	0,99	0,99	3,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

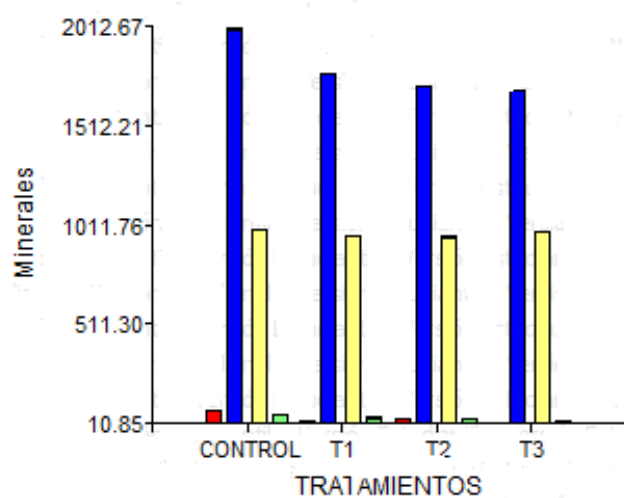
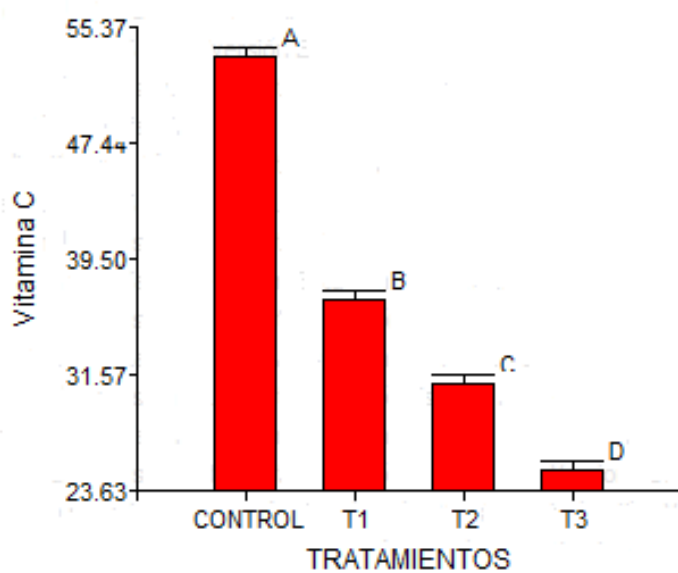
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1329,67	3	443,22	345,85	<0,0001
TRATAMIENTOS	1329,67	3	443,22	345,85	<0,0001
Error	10,25	8	1,28		
Total	1339,93	11			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 1,2815 gl: 8

TRATAMIENTOS	Mediasn	E.E.	
CONTROL	53,27	3	0,65 A
T1	36,67	3	0,65 B
T2	30,90	3	0,65 C

T3 25,08 3 0,65 D
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



CAPITULO VII

7.1 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1.2 Composición químico proximal

- **Humedad**

El porcentaje de humedad en *Amaranthus powelli* cruda fue 7,56 % por otro lado para *Amaranthus powelli* “Atajo” sometidas a cocción obtuvimos los resultados de 11,76 % a 85°C x 35minutos(T2); 12,15 % a 75°C x 50minutos(T1) y 12,495°C x 10minutos(T3), según el análisis estadístico el p-valor es menor a 0.05 el cual indica que existe diferencia significativa entre tratamientos y en la comparación de medias se muestra que la humedad en el Atajo cruda es significativamente diferente a las hojas sometidas a cocción, los tratamientos T2 y T3 también son significativamente diferentes, Conislla R.,² al evaluar las características fisicoquímicas de la semilla de atajo(*Amaranthus hybridus L.*) encontró una humedad de 12,32% muy cercano a los valores obtenidos en la presente investigación. Sin embargo, Traoré K. et.al.,¹¹ reportó 5.53% al analizar el componente de las hojas de Atajo los valores obtenidos son mayores en comparación a ello, esto se debe a la variedad, clima, lugar de procedencia, a los métodos de procesamiento, etc. Tal como lo demuestra Chalco R.⁵ que obtuvo 8,1% de humedad en la sopa instantánea elaborada a base de hojas de Atajo.

- **Proteínas**

El mayor contenido de proteínas reportó en *Amaranthus powelli* “Atajo” que no fueron sometidos a cocción (23,69 %) y el menor valor fue para las hojas de atajo sometido al tratamiento de 85°C x 35 minutos el cual indica que si hay influencia del tratamiento de cocción con respecto al contenido de proteínas en las hojas de atajo, los valores obtenidos fueron 18,76%(T3); 14,68%(T1); 9,64%(T2) el p-valor entre tratamientos fue menor a 0,05 el cual muestra diferencia significativa y la comparación de medias nos indica que los valores de las proteínas entre tratamientos son significativamente diferentes.

El valor obtenido en nuestra investigación para el Atajo crudas es ligeramente menor (23,69%) al que obtuvo Traoré K. et.al.,¹¹ un valor de 24,52 % que claramente difieren de los valores obtenidos para las hojas sometidos a temperaturas de cocción, puesto que durante este proceso se puede perder ciertos componentes nutricionales⁹.

Fibra cruda

El contenido de fibra cruda se vio afectada al ser sometido a tratamientos de cocción puesto que el mayor valor de fibra cruda fue en *Amaranthus powelli* “Atajo” con el valor 12,38 % con un nivel de significancia menor a 0,05 entre tratamientos, los valores para los tratamientos fueron 11,98%(T2); 11,13%(T3); 11,09 %(T1) claramente se observa la influencia de los tratamientos de cocción respecto a la fibra cruda analizados en el Atajo por el contrario Conislla R.,² reportó 7,12% de fibra cruda para la semilla de Atajo valor que está por debajo de nuestros resultados porque estos datos son cercanos a 13,07 % de fibra cruda de la hoja de *Amaranthus powelli* reportado por Traoré K. et.al.,¹¹ quien realizó una evaluación del químico proximal en Atajo la diferencia se debe a la variedad y sobre todo al procesamiento sometido. Chamorro R.,⁴ por otro lado reportó 14,12% en su investigación sobre el valor nutricional y compuestos bioactivos de *Amaranthus caudatus*.

Grasas

El porcentaje de grasas presentes en *Amaranthus powelli* “Atajo” sometidos a los tratamientos de cocción fueron los siguientes valores 2,97 %(T1); 2,97%(T2); 3,05%(T3) que no son significativamente diferentes entre ellos, pero si significativamente diferentes con él % de grasa de atajo crudas. Traoré K. et.al.¹¹ determinó un valor de 2,16% de grasa para el Atajo valor menor al que obtuvimos en hojas crudas y sometidas a temperaturas de cocción, sin embargo, Conislla R²., indica en su investigación 14,70% de grasa en las semillas de Atajo este se debe porque en las semillas hay mayor concentración de los compuestos lipídicos.

- **Cenizas**

El análisis estadístico para el contenido de cenizas nos indica que los tratamientos son diferentes entre sí ($p < 0,05$) con valores de 11,14%(T1); 9,71%(T2); 8,97%(T3) que difieren del valor obtenido en “Atajo” que no fueron sometidos a temperaturas de cocción (15.41%) Conislla R²., obtuvo 3,77% de cenizas valor que difiere en comparación a nuestros resultados tal razón se debe porque son distintos las materias analizadas. Por otro lado, Chalco R.,⁵ reportó 5% de cenizas en la sopa instantánea de Atajo, esto se debe porque ya está sometido a un proceso el atajo. Traoré K. et.al.¹¹., en su evaluación de químico proximal de las hojas de Atajo determinó

14.68% de ceniza, valor que difieren a los valores obtenidos en nuestra investigación.

- **Carbohidratos**

Las temperaturas de cocción mostraron mayor contenido de carbohidratos 53,95%(T2); 47,97%(T1); 45,67%(T3) en comparación al valor obtenido de *Amaranthus Powellii* “Atajo” crudas con 38,56% estadísticamente diferentes entre tratamientos ($p < 0,05$) valores relacionados con lo que reporta Traoré K. et.al.¹¹ de 40.04% de carbohidratos en las hojas de Atajo por el contrario Conislla R²., indica un valor de 56,45% de carbohidratos presentes en las semillas de *Amaranthus hybridus L.* Dato cercano al que encontramos en las hojas de Atajo sometidos a los tratamientos de cocción.

7.1.2 Contenido de minerales:

- **Hierro**

El contenido de hierro se vio afectado por los tratamientos de temperaturas de cocción sometidos en *Amaranthus powelli* “Atajo” ya que se observa que el mayor valor de hierro es para las hojas crudas con 72,88% y el contenido de hierro para las hojas de *Amaranthus Powellii* sometidos a temperatura de cocción fueron 35,49(T2); 16,71(T1); 131,91(T3), significativamente diferentes con un p-valor menor a 0,05. Alegbejo (2013)⁵, reportó un contenido de hierro de 27,0 mg / 100g (PS) en las hojas frescas de *Amaranthus viridis L.*, mientras que el valor obtenido para hojas deshidratadas de *A. viridis* fue del total. 33,87 mg / 100 g.

La reducción observada corresponde a los resultados de Zoro et al. (2015)⁴, quienes evaluaron el efecto del método de secado sobre el contenido de nutrientes de las hojas de *Abelmoschus esculentus*, informaron que las hojas frescas de *A. esculentus* contenían 83,91 ° de humedad y 21,06 mg. / 100 g de hierro, en el segundo día. de exposición a la luz solar (35 °C - 38 °C) para un contenido de humedad más bajo (8,31%) y un contenido de hierro más alto (29,85 mg/100g), este valor es inferior al obtenido en el presente trabajo. En contraste, los autores Saika y Deka (2013)⁵, obtuvieron un aumento no significativo de concentraciones de hierro en hojas secas a temperaturas por debajo de 65 °C de *Amaranthus viridis L.* cocidos valores de 18,72 mg / 100 g y 20,78 mg / 100 g, que son inferiores a los obtenidos en el presente

estudio.

- **Calcio**

Los tratamientos de temperatura de cocción afectaron en el contenido de calcio ya que en la presente investigación se observa que el valor en *Amaranthus powelli* “Atajo” es mayor (1996,58) en comparación a los valores obtenidos en el *Amaranthus powelli* “Atajo” sometidas a temperaturas de cocción 1775,27(T1); 1706,45(T2); 1685,64(T3)) significativamente diferentes entre sí($p < 0.05$) resultados inferiores al contenido de calcio reportado por Traoré K. et.al.¹¹ 2340,04 mg/100g de calcio en las hojas de Atajo.

- **Magnesio**

Respecto al contenido de magnesio se observa la influencia de los tratamientos de temperatura de cocción puesto que el mayor valor 988,06 es para *Amaranthus powelli* “Atajo” que no fueron sometidos a ningún tratamiento. Existe diferencia significativa entre tratamientos ($p < 0,05$) siendo los valores de 971,67(T3); 956,68(T1); 948,48(T2) valores menores a 1194,07 mg/100g de magnesio reportado por Traoré K. et.al.¹¹ para las hojas de Atajo crudas debido a que el magnesio es un mineral de mayor importancia para el buen funcionamiento de los procesos que realiza el cuerpo humano.

- **Vitamina C**

La vitamina C presente en *Amaranthus powelli* “Atajo” disminuyeron al ser sometidos a cocción de 53,27(control) a 36,67(t1); 30,90(t2); 25,09(t3) significativamente diferentes(p -valor $<0,05$) entre los tratamientos. El contenido de ácido ascórbico de *A. viridis* informado por Pradhan et al. (2015)⁵, fue de 44 mg/100 g, un valor alto en comparación con las hojas de espinaca (16,0 mg/100 g) y ligeramente mayor a nuestros valores encontrados e inferior al de las hojas de albahaca (8,50 mg / 100 g) (SIN, 2017). Umar y col. (2011)², consideraron que las hojas de *A. viridis* podrían ser una fuente importante de vitamina C, sin embargo, gran parte de ella se puede perder durante el procesamiento convencional de hojas, especialmente; lavar y cocinar.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

1. Se evaluó las temperaturas de cocción afectaron sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”. Estadísticamente diferentes ($p < 0,05$) en comparación al tratamiento control (*Amaranthus powelli* “Atajo”, crudas) cada temperatura reportó valores distintos para los compuestos presentes.
2. Se determinó la composición proximal de *Amaranthus powelli* “Atajo”, crudas y cocidas a diferentes temperaturas donde los resultados indican; humedad 11,76%(85°C x 35minutos), 7,56%(0°C x 0 minutos); proteína (18,76%(95°C x 10 minutos), 23,69%(0°C x 0 minutos); grasa 3,05%(95°C x 10 minutos), 2,41%(0°C x 0 minutos); ceniza 11,14%(75°C x 50 minutos) , 15,41%(0°C x 0 minutos) ; fibra 11,98 %(85°C x 35minutos) , 12,38%(0°C x 0 minutos) carbohidratos 53,95%(85°C x 35minutos) se observa un variación de valores por ende existe influencia de las temperaturas con un nivel de significancia menor a 0,05 y significativamente diferentes entre tratamientos.
3. Se determinó el contenido de hierro 35,49 mg/100g (85°C x 35 minutos), 72,88 mg/100(0°C x 0 minutos) estadísticamente diferente entre tratamientos($p < 0,05$); calcio 1775,27 mg/ 100g a 75°C x 50 minutos y 1996,58 mg/ 100g demostrando que el *Amaranthus powelli* “Atajo”, al ser sometidos a tratamientos generan disminución en estos minerales, finalmente el contenido de magnesio 971,67 mg/100g a 5°C x 10 minutos y de *Amaranthus powelli* “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas.
4. Se determinó el contenido de vitamina C de *Amaranthus powelli* “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas con un nivel de significancia menor a 0,05 por el cual se aprueba la hipótesis planteada si hay efecto de las temperaturas de cocción sobre el contenido de minerales. Los valores obtenidos fueron 36,67mg/100g ac. ascórbico a 75 °C x 50 minutos y 53,27 mg/100g ac. Ascórbico a 0°C x 0 minutos.

CAPITULO IX

RECOMENDACIONES

1. Determinar el contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
2. Recomendamos evaluar el efecto de la cocción sobre los compuestos fenólicos y su capacidad antioxidante en *Amaranthus powelli* “Atajo”.
3. Recomendamos evaluar el efecto de la cocción y deshidratado sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio magnesio y vitamina C de *Amaranthus powelli* “Atajo”.
4. Se recomienda realizar estudios en *Amaranthus powelli* “Atajo” con otros métodos de cocción, (microondas, horno y al vapor) con la finalidad de proponer nuevas formas del consumo de esta planta.
5. Recomendamos utilizar solo una temperatura y diferentes tiempos de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anthoney.S., Determination of iron content in selected indigenous green leafy vegetables in baryton ; Kenya international journal of bioassays 5.4(2016):4500-4504.
2. Conislla Huaroto. R. N, “Determinación de las características fisicoquímicas y perfil de aminoácidos de la semilla de atajo (*Amaranthus hybridus L.*), procedentes de la comunidad de Chocorro provincia de Huaytará – Huancavelica”. Tesis. Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Huancavelica. Acobamba – Huancavelica. 2018.
3. Mejía Ramírez J. P, “Proyecto de obtención y formulación de una bebida refrescante a base de kiwicha con edulcorante Stevia”. Tesis. Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica Escuela Profesional de Ingeniería Química. agosto 2019 Huacho – Perú 2019.
4. Chamorro Gómez R. E, “Valor nutricional y compuestos bioactivos de 30 accesiones de kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*) del Inia-Perú”. Tesis. Magister Scientiae en Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú 2018.
5. Chalco Ramos C.M, “Evaluación del contenido de proteína, hierro y aceptación global de una sopa instantánea elaborada a base de hojas de atajo (*Amaranthus viridis L.*), kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y trigo (*Triticum aestivum*). Tesis. Facultad de Química e Ingeniería Química Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Lima - Perú 2021.
6. Berta Loja H, estudio hipoglicemiante de *Amaranthus powelli s. watson* “atajo” universidad nacional mayor de san marcos facultad de ciencias biológicas unidad de post grado lima – Perú 2008.

7. Wolosik K. and Markowska A., *Amaranthus Cruentus* Taxonomy, Botanical Description, and Review of its Seed Chemical Composition. *Natural Product Communications*. May 2019: 1–10.
8. Eke-Ejiofor J & Onyeso B., Effect of Processing Methods on the Physicochemical, Mineral and Carotene Content of Orange Fleshed Sweet Potato (OFSP). *Journal of Food Research*; Vol. 8, No. 3; 2019.
9. Bojórquez-Velázquez E., Barrera-Pacheco A, Espitia-Range E., Alfredo Herrera-Estrella A. and Paulina Barba de la Rosa A. Protein analysis reveals differential accumulation of late embryogenesis abundant and storage proteins in seeds of wild and cultivated *Amaranth* species. *BMC Plant Biology* (2019) 19:59.
10. Yong W., Amin L. and Dongpo C., Status and prospects of nutritional cooking. *Food Quality and Safety*, 2019, 3, 137–143.
11. Traoré K, Parkouda C, Savadogo A, Ba/Hama F, Kamga R, Traoré Y, Effect of processing methods on the nutritional content of three traditional vegetables leaves: *Amaranth*, black nightshade and jute mallow. *Food Sci Nutr*. 2017; 5:1139–1144. <https://doi.org/10.1002/fsn3.504>.
12. Bertha I.h, Universidad Nacional mayor de san marcos facultad de ciencias biológicas unidad de post grado estudio hipoglicemiante de *Amaranthus powellii* s. watson “atajo” lima Perú 2018.
13. Rosniyana, A., Rukunudin, I. H. and Norin, S. A. S. 2006, Effects of milling degree on the chemical composition, physico- chemical properties and cooking characteristics of brown rice (kesan darjah pengilangan terhadap kandungan kimia, ciri fiziki-kimia dan sifat memasak beras perang). *Journal of Tropical Agriculture and Food Science* 34: 37–44.

14. Luz Myriam Moncada Rodríguez / Lucila Gualdrón De Hernández, Retención de nutrientes en la cocción, freído y horneado de tres alimentos energéticos. Facultad Ingeniería de Alimentos, Universidad de La Salle. Bogotá, DC, Colombia. Revista de Investigación, ISSN 16576772. Vol. 6 (2): 179-187. Julio - diciembre 2006.
15. Gabriel Matías Luis, Beatriz Rebeca Hernández Hernández, Vicente Peña Caballero, Nahúm Guillermo Torres López, Víctor Adrián Espinoza Martínez y Laura Ramírez Pacheco, Usos actuales y potenciales del Amaranto (*Amaranthus* spp.) *Current and potencial uses of Amaranth (Amaranthus spp)*. 2018;3(6):423-436.
16. Amagloh, F.K.; Atuna, R.A.; McBride, R.; Carey, E.E.; Christides, T, Nutrient and total polyphenol contents of dark green leafy vegetables, and estimation of their iron bioaccessibility using the in vitro digestion/Caco-2 cell model. *Foods* 2017, 6, 54.
17. Van Jaarsveld, P.; Faber, M.; Van Heerden, I.; Wenhold, F.; van Rensburg, W.J.; Van Averbeke, W, Nutrient content of eight African leafy vegetables and their potential contribution to dietary reference intakes. *J. Food Compos. Anal.* 2014, 33, 77–84.
18. Diana Sokolova, Tatyana Shelenga, Olga Zvereva, Alla Solovieva, Comparative characteristics of the amino acid composition in amaranth accessions from the VIR Collection. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry.* (2021) 45: 68-78.
19. Weinberger, K.; Msuya, J, Indigenous Vegetables in Tanzania: Significance and Prospects; Technical Bulletin No.31; AVRDC-World Vegetable Center: Tainan, Taiwan, 2004; Volume 04.
20. Sánchez H, Reyes C, metodología y diseño en la investigación científica. 2nd ed. Lima: Mantaro; 1996. 44.

21. Espinoza C, Metodología de la Investigación Tecnológica. 2nd ed. Montes CE, editor. Huancayo: Soluciones Gráficas S.A.C.; 2014.
22. Hernandez R, Fernández, Metodología de La Investigación - Sampieri y Fernández México: McGraw-Hill; 2010.
23. Official Methods of Analysis of AOAC International, Diecinueveava Edición. Editorial Gaitherburg, Md. Editor: Latimer, George W. 2012. Volumen II.

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* “Atajo”

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	VARIABLES		METODOLOGÍA
			Variables	Dimensión	
<p>Problema general ¿Cuál es el efecto de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio magnesio y vitamina C en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es la composición proximal en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”, crudas y cocidas a diferentes temperaturas? ¿Cuál es el contenido de hierro, calcio, magnesio en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas? ¿Cuál es el contenido de vitamina C en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas?</p>	<p>Objetivo general Evaluar el efecto de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio magnesio y vitamina C en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la composición proximal en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”, crudas y cocidas a diferentes temperaturas Determinar el contenido de hierro, calcio, magnesio en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas. Determinar el contenido de vitamina C en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo” cruda y cocidas a diferentes temperaturas. 	<p>Hipótesis general La cocción influye en la composición proximal el contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”</p> <p>Hipótesis específicas Las diferentes temperaturas de cocción influyen en la composición proximal en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”. Las diferentes temperaturas de cocción influyen en el contenido de hierro, calcio, magnesio en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo” Las diferentes temperaturas de cocción influyen en el contenido de vitamina C en <i>Amaranthus powelli</i> “Atajo”.</p>	<p>V.I Temperatura de cocción;</p> <p>Tiempo de Cocción:</p> <p>V.D Composición química</p> <p>Contenido de vitamina C</p> <p>Oligoelementos</p>	<p>75°C 85°C 95°C</p> <p>50minutos 35minutos 10 minutos</p> <p>humedad Cenizas Grasa Proteínas Fibra carbohidratos</p> <p>Mg/100g Hierro Calcio Magnesio</p>	<p>Método de investigación. - analítico.</p> <p>Tipo de investigación. - Experimental</p> <p>Nivel de investigación. - Experimental</p> <p>Diseño de la investigación. - Experimental</p> <p>Población y muestra. - Proveniente del distrito de Huayucachi, de <i>Amaranthus powelli</i> “atajo”. Muestra a utilizar es 5 kg de <i>Amaranthus powelli</i> “atajo” obtenido mediante un muestreo intencionado.</p> <p>Técnicas e instrumento de recolección de datos Técnicas. -Observación estructurada.</p> <p>Instrumento- Ficha de recolección de datos- Validadas por la AOAC.</p> <p>Técnicas de procesamiento y análisis de datos. - Microsoft Excel Infostat español versión estudiantil).</p> <p>Aspectos éticos de la investigación. - Basadas en los artículos 27° y 28° del Reglamento general de investigación de la Universidad Peruana Los Andes.</p>

ANEXO 2

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
V.I. Temperatura y tiempo de cocción	Proceso de aplicar calor al alimento por un determinado tiempo con la finalidad de modificar las propiedades físico-químicas y las propiedades sensoriales de tal forma que pueden ser ingeridos adecuadamente.	La cocción de alimentos consiste en la aplicación de calor para modificar las propiedades físico-químicas y las características organolépticas de los alimentos	Temperatura de cocción T1:75°C T2: 85°C T3: 95°C Tiempo de Cocción Θ = 50 minutos Θ = 35 minutos Θ = 10 minutos	°C Minutos
V.D. Composición química Vitamina C Contenido de hierro, calcio, Magnesio.	Constituidos por los siguientes elementos en distintas proporciones: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos (grasas), vitaminas, minerales, y compuestos bioactivos	Son propiedades fisicoquímicas que definen la calidad de aceite y se determina en base a metodologías recomendadas por la A.O.A.C.	Humedad Proteínas Grasa Fibra cruda Ceniza Vitamina C Hierro Calcio Magnesio	% mg/100g

ANEXO 3

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	ITEM	INDICE
V.I. Temperatura y tiempo de cocción	Método que determina la cocción de vegetales	°C Minutos	Temperatura de cocción T1: 75°C T2: 85°C T3: 95°C Tiempo de Cocción Θ = 50 minutos Θ = 35 minutos Θ = 10 minutos	0 a 100°C 0 a 50 minutos
V.D. Composición química Vitamina C Contenido de hierro, calcio, Magnesio.	Constituidos por los siguientes elementos en distintas proporciones: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos (grasas), vitaminas, minerales, y compuestos bioactivos	Humedad (%) Proteínas (%) Grasa (%) Fibra cruda (%) Ceniza (%) Vitamina C (mg/100g) Hierro(mg/100g) Calcio(mg/100g) Magnesio(mg/100g)	-Pérdida de peso -Proteína (%) - Solubilidad de lípidos -Pérdida de masa - Destrucción de la materia -Diferencia ácido ascórbico reducido.	80 a 90% Nitrógeno (%) Hexano, éter etílico o éter de petróleo Incineración Incineración o calcinación Resta en 100 el peso de los macronutrientes Ácido ascórbico

ANEXO 4

FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ficha de recolección de datos del Porcentaje en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Peso de muestra	%	Brotes	Semi maduro	Maduro
1	Humedad			
2	Proteínas			
3	grasa			
4	Fibra			
5	cenizas			
6	ELN			

Official Methods of Analysis of AOAC International (2012)²⁰

Ficha de recolección de datos del Análisis Químico Proximal en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Número de lote	Humedad	Proteínas	Grasa	Fibra	Cenizas	ELN
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Official Methods of Analysis of AOAC International (2012)²⁰

Ficha de recolección de datos del Efecto del proceso de cocción en *Amaranthus powelli* “Atajo”.

Atajo		Temperatura y tiempo de cocción														
		T1: 75°C					T2: 85°C					T3: 95°C				
		Θ = 50 minutos					Θ = 35 minutos					Θ = 10 minutos				
		R1	R2	R3	μ	σ(±)	R1	R2	R3	μ	σ(±)	R1	R2	R3	μ	σ(±)
% de reducción de composición química	% humedad															
	% proteínas															
	% de grasa															
	% de cenizas															
	% de fibra cruda															
	% ELN															
% de reducción de minerales	Hierro(mg/100g)															
	Calcio(mg/100g)															
	Magnesio(mg/100g)															
% de reducción de vitamina C(mg/100g)																

Official Methods of Analysis of AOAC International (2012)²⁰

ANEXO 5

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CONSTANCIA DE SU APLICACIÓN



EL DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y EL JEFE DE CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ OTORGAN LA PRESENTE:

CONSTANCIA:

A las Señoritas Lorena Antoniette Durand Arroyo y Jhakelin Keysi Santiago Ccallire, quienes realizaron sus análisis de muestras de Atajo en las instalaciones del Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú, según los requerimientos: Análisis químico proximal, análisis fisicoquímico, y validación de resultados analíticos.

La presente se le expide a solicitud de las interesadas para los fines que crea por conveniente.

Huancayo, 20 de diciembre del 2021.



Dr. Flavian Antonio Huantez Poma
DECANO

Msc. Luis Artica Mallqui
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD
LCC - FAIIA - UNCP

ANEXO 6

CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DEL INSTRUMENTO



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

I.1. Título de la investigación: Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* "Atajo"

I.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Cuestionario de Análisis Químico proximal de *Amaranthus powelli* "Atajo" y Efecto del proceso de cocción de *Amaranthus powelli* "Atajo".

I.3. Autoras: Bachiller Lorena Antoniette Durand Arroyo y Bachiller Jhakein Keysi Santiago Crallire

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	RÉGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud				X
4. Organización	Existe una organización lógica				X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación			X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores			X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: (35)
 Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) Excelente (31 – 40)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Los instrumentos son válidos y pueden ser aplicados para el desarrollo de la investigación.

Huancayo, febrero del 2022

DATOS DEL VALIDADOR: Mg. JAIME MARTIN WESTER CAMPOS
POSGRADO ACADEMICO: MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD, MENCIÓN: SALUD PÚBLICA
INSTITUCION DONDE LABORA: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
DNI: 18069286




Mg. Jaime M. Wester Campos
 M.D.000.18069286
 CSP 2176



FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Título de la investigación: Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powellii* "Atajo"

1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Cuestionario de Análisis Químico proximal de *Amaranthus powellii* "Atajo" y Efecto del proceso de cocción de *Amaranthus powellii* "Atajo".

1.3. Autoras: Bachiller Lorena Antoniette Durand Arroyo y Bachiller Jhakeelin Keysi Santiago Ceallire

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud				X
4. Organización	Existe una organización lógica				X
5. Suficiencia	Cubre los aspectos en cantidad y calidad			X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación			X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores			X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: (35)

Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) Excelente (31 – 40)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Los instrumentos son válidos y pueden ser aplicados para el desarrollo de la investigación.

Huancayo, febrero del 2022

DATOS DEL VALIDADOR: Mg. Q.F. ARACELI CORDOVA TAPIA
POSGRADO ACADEMICO: MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD, MENCIÓN: SALUD PÚBLICA
INSTITUCION DONDE LABORA: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
DNI: 43715643



Mg. Q.F. ARACELI CORDOVA TAPIA
C.Q.F.P. 20666

Mg. Q.F. ARACELI CORDOVA TAPIA
C.Q.F.P. 20666



FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Título de la investigación:** Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* "Atajo"
- I.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación:** Cuestionario de Análisis Químico proximal de *Amaranthus powelli* "Atajo" y Efecto del proceso de cocción de *Amaranthus powelli* "Atajo".
- I.3. Autoras:** Bachiller Lorena Antoniette Durand Arroyo y Bachiller Jhakein Keysi Santiago Ceallire

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formalado con lenguaje apropiado				X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud				X
4. Organización	Existe una organización lógica				X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación			X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos			X	
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores			X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: (34)

Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) Excelente (31 – 40)

- IV. OPINION DE APLICABILIDAD:** Los instrumentos Análisis Químico proximal de *Amaranthus powelli* "Atajo" y Efecto del proceso de cocción de *Amaranthus powelli* "Atajo", son válidos y pueden ser aplicados para el desarrollo de la investigación.

Huancayo, febrero del 2022

DATOS DEL VALIDADOR: Mg. Q.F. IVO ANTONY FIOROVICH ARCOS
 POSGRADO ACADEMICO: MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD, MENCIÓN: SALUD PÚBLICA
 CÓDIGO ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2150-3614>
 DNI: 20023445



 Mg. Q.F. IVO A. FIOROVICH ARCOS
 C.Q.F.P. 12654

ANEXO 7

TAXONOMIA DEL *Amaranthus powelli* "Atajo"

		UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO MUSEO DE HISTORIA NATURAL	
"Año de la Universalización de la Salud"			
CONSTANCIA N° 044-USM-2020			
<p>LA JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:</p> <p>La muestra vegetal (planta completa) recibida de LORENA ANTONIETTE DURAND ARROYO y JHAKELIN KEYSI SANTIAGO CCALLIRE, estudiante de la Universidad Peruana Los Andes; ha sido estudiada y clasificada como: <i>Amaranthus hybridus</i> L., y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de APG IV (2016).</p> <p>ORDEN: CARYOPHYLLALES</p> <p>FAMILIA: AMARANTHACEAE</p> <p>GENERO: <i>Amaranthus</i></p> <p>ESPECIE: <i>Amaranthus hybridus</i> L.</p> <p>Nombre vulgar: "atajo" Determinado por: Dr. Asunción A. Cano Echevarría</p> <p>Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para fines de estudios.</p> <p style="text-align: right;">Lima, 12 de febrero de 2020</p> <p style="text-align: right;"> Dr. Joaquina Albán Castillo JEFE JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)</p> <p>JAC/ddb</p> <p style="text-align: center;"></p>			
<small>Av. Arenales 1256, Jesús María Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú</small>		<small>Teléfono: 619-7000 anexo 5703</small>	<small>E-mail: museohn@unmsm.edu.pe http://museohn.unmsm.edu.pe</small>

ANEXO 8

LA DATA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Análisis Químico Proximal en *Amaranthus powelli* "Atajo"

g/100g	R1	R2	R3	Promedio	DesStand.
Humedad	6.92	7.84	7.92	7.56	0.56
Proteínas	23.56	23.76	23.76	23.69	0.12
Grasas	2.78	2.13	2.31	2.41	0.34
Fibra cruda	11.94	12.54	12.65	12.38	0.39
Cenizas	15.64	14.87	15.72	15.41	0.47
Carbohidratos	39.17	38.86	37.64	38.56	0.81

Análisis de Minerales en *Amaranthus powelli* "Atajo"

Minerales mg/100g	R1	R2	R3	PROMEDIO	DesStand
Hierro	73.24	72.54	72.87	72.88	M
Calcio	1996.67	1997.34	1995.73	1996.58	0.81
Magnesio	988.39	989.38	986.41	988.06	1.51
Vitamina C	51.34	53.76	54.72	53.27	1.74

Análisis Del Efecto De La Cocción en *Amaranthus Powellii* “Atajo”

	control				
	0 min				
	R1	R2	R3	Promedio	DesStand.
Humedad	6.92	7.84	7.92	7.56	0.56
Proteínas	23.56	23.76	23.76	23.69	0.12
Grasas	2.78	2.13	2.31	2.41	0.34
Fibra cruda	11.94	12.54	12.65	12.38	0.39
Cenizas	15.64	14.87	15.72	15.41	0.47
Carbohidratos	39.17	38.86	37.64	38.56	0.81
Minerales(mg/100g)					
Hierro	73.24	72.54	72.87	72.88	0.35
Calcio	1996.67	1997.34	1995.7	1996.58	0.81
Magnesio	988.39	989.38	986.41	988.06	1.51
Vitamina C	51.34	53.76	54.72	53.27	1.74

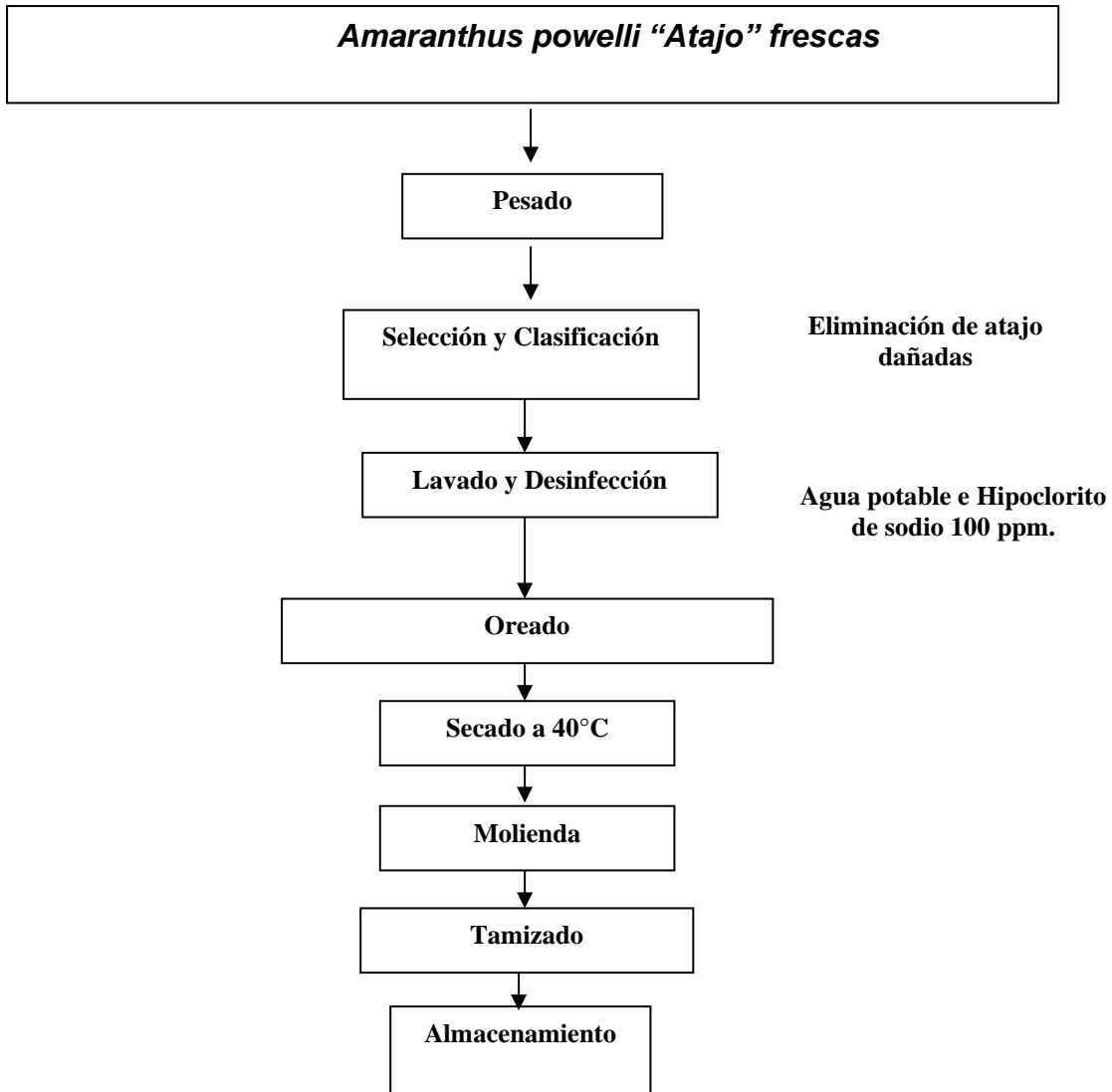
	75 °C				
	50				
	R1	R2	R3	Promedio	DesStand.
Humedad	12.02	12.11	12.31	12.15	0.15
Proteínas	14.66	14.32	15.06	14.68	0.37
Grasas	2.98	3.15	2.77	2.97	0.19
Fibra cruda	11.24	10.86	11.18	11.09	0.20
Cenizas	11.4	11.05	10.98	11.14	0.23
Carbohidratos	47.7	48.51	47.7	47.97	0.47
Minerales					
Hierro	16.48	16.87	16.78	16.71	0.20
Calcio	1774.67	1775.38	1775.8	1775.27	0.55
Magnesio	955.46	958.23	956.34	956.68	1.42
Vitamina C	37.74	36.82	35.45	36.67	1.15

	85 °C				
	35min				
	R1	R2	R3	Promedio	DesStand.
Humedad	11.82	11.54	11.92	11.76	0.20
Proteínas	9.96	9.57	9.38	9.64	0.30
Grasas	2.98	2.87	3.05	2.97	0.09
Fibra cruda	11.84	12.13	11.96	11.98	0.15
Cenizas	9.92	9.54	9.67	9.71	0.19
Carbohidratos	53.48	54.35	54.02	53.95	0.44
Minerales					
Hierro	34.89	35.76	35.82	35.49	0.52
Calcio	1705.45	1706.56	1707.3	1706.45	0.95
Magnesio	948.32	949.56	947.57	948.48	1.01
Vitamina C	31.35	30.27	31.08	30.90	0.56

	95 °C				
	10min				
	R1	R2	R3	Promedio	DesStand.
Humedad	12.52	12.24	12.52	12.43	0.16
Proteínas	19.46	18.36	18.45	18.76	0.61
Grasas	3.01	2.98	3.15	3.05	0.09
Fibra cruda	11.34	11.16	10.89	11.13	0.23
Cenizas	8.97	9.07	8.87	8.97	0.10
Carbohidratos	44.7	46.19	46.12	45.67	0.84
Minerales					
Hierro	13.87	14.09	13.76	13.91	0.17
Calcio	1687.01	1683.64	1686.3	1685.64	1.77
Magnesio	970.82	973.04	971.15	971.67	1.20
Vitamina C	24.89	24.52	25.82	25.08	0.67

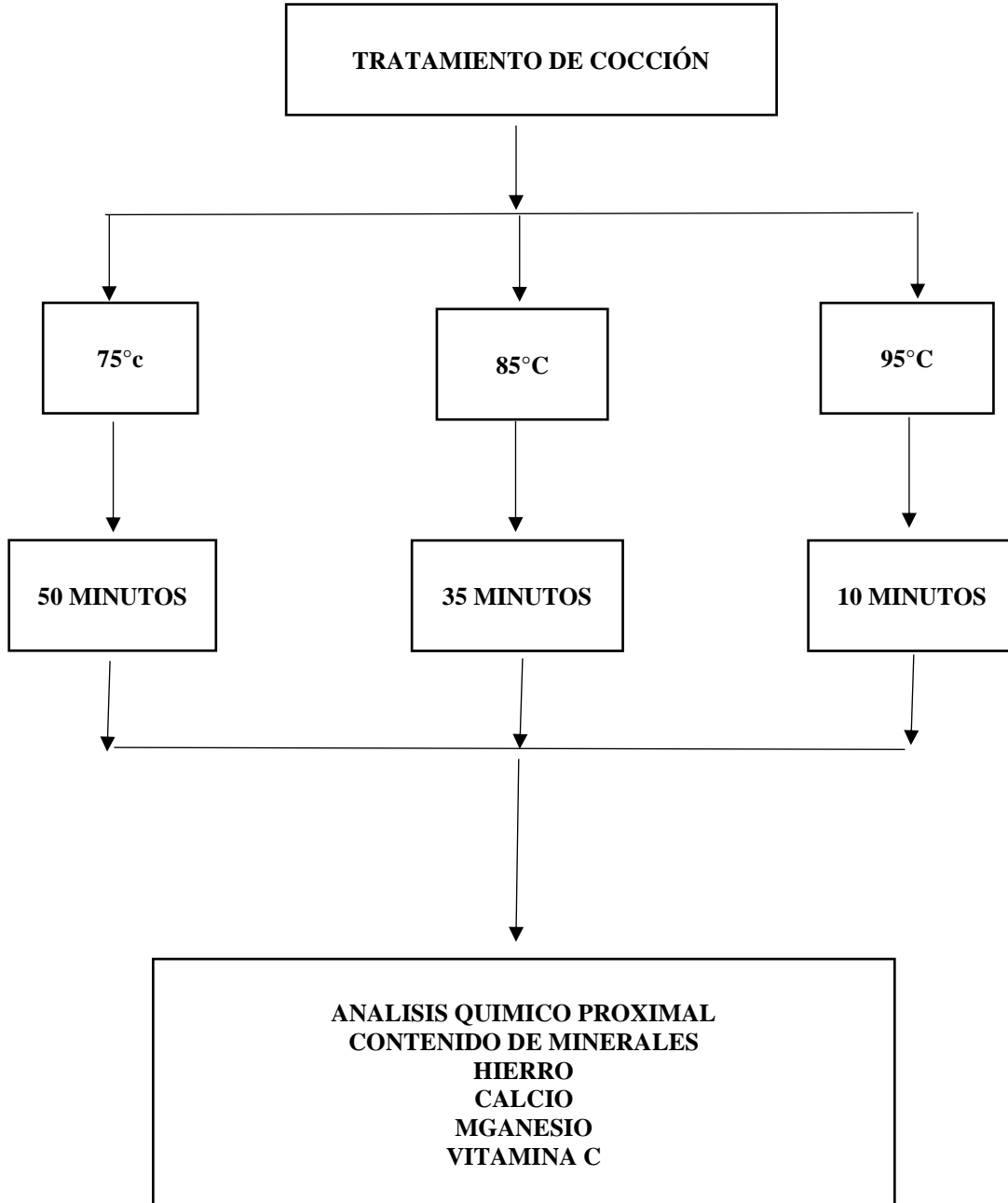
ANEXO 9

PROCESO DE PREPARACIÓN DE *Amaranthus Powellii* "ATAJO"



ANEXO 10

Esquema experimental del proceso de cocción, análisis químico proximal y contenido de minerales del *Amaranthus powelli* "Atajo".



ANEXO 11 COMPROMISO DE AUTORÍA

COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo **DURAND ARROYO, LORENA ANTONIETTE**, identificada con **DNI 70120929**, domiciliada en Jr. Junín N°1029 - Huancayo; egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* "Atajo"**.

se consideren datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados serán reales y se respetarán las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 07 de noviembre del 2021



Bach. Durand Arroyo Lorena Antoniette
DNI 70120929

COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo **SANTIAGO CCALLIRE JHAKELIN KEYSI**, identificada con DNI **48450779**, domiciliada en Huayucachi Av. Miraflores S/N - Huancayo; egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* "Atajo"**.

se consideren datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados serán reales y se respetarán las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 07 de noviembre del 2021



Bach. Santiago Ccallire Jhakelin keysi
DNI 48450779

ANEXO 12 DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, Bach. DURAND ARROYO LORENA ANTONIETTE, identificada con DNI 70120929, egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, habiendo implementado la Tesis de investigación titulado "Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* "Atajo", en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generaron como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 07 de noviembre del 2021



Apellidos y Nombres: Durand Arroyo Lorena Antoniette
DNI 70120929
Responsable de investigación



DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, **Bach. SANTIAGO CCALLIRE JHAKELIN KEYSI**, identificada con **DNI 48450779**, egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, habiendo implementado la Tesis de investigación titulado "**Influencia de la cocción sobre la composición proximal, contenido de hierro, calcio, magnesio y vitamina C en *Amaranthus powelli* "Atajo"**", en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generaron como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 07 de noviembre del 2021




Apellidos y Nombres: **Santiago Ccallire, Jhakelin keysi**
DNI 48450779
Responsable de investigación

ANEXO 13

GALERIA FOTOGRAFICA

**RECOLECCIÓN DE *Amaranthus powelli* “Atajo” - DISTRITO DE HUAYUCACHI -
HUANCAYO**



Fuente propia

ANEXO 14
DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE *Amaranthus Powellii* “ATAJO” en la
UNMSM-LIMA



Fuente propia

ANEXO 15

CLASIFICACIÓN Y SECADO A 40°C EN *Amaranthus powelli* “Atajo”



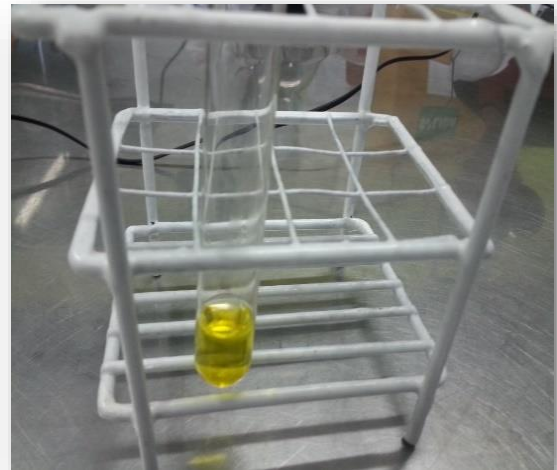
TRATAMIENTO DE COCCIÓN EN *Amaranthus powelli* “Atajo”



Fuente propia

ANEXO 16

DETERMINACION DE GRASAS EN MUESTRAS EN *Amaranthus powelli* “Atajo”



DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Y HUMEDAD EN *Amaranthus powelli* “Atajo”



Fuente propia

ANEXO 17

DETERMINACIÓN DE LA VITAMINA C- METODO 2,6-DICLOROFENOL INDOFENOL EN *Amaranthus powelli* “Atajo”



PREPARACION DE EXTRACTOS EN *Amaranthus powelli* “Atajo”



Fuente propia

ANEXO 18

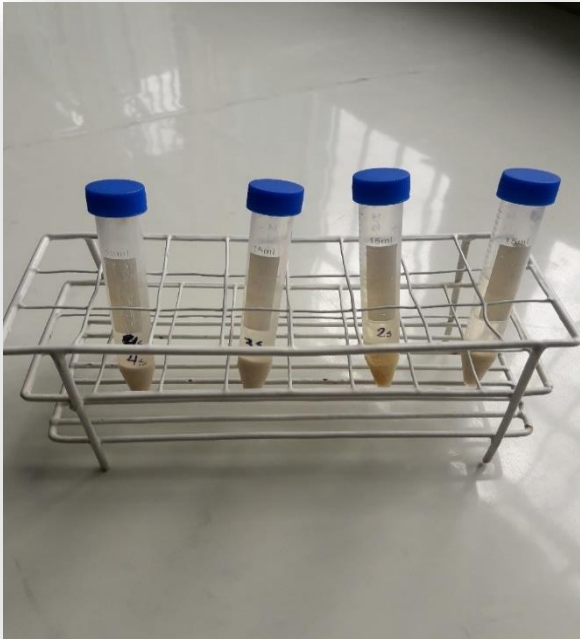
PREPARACION DE MUESTRAS PARA LA DETERMINACIÓN DE MINERALES EN *Amaranthus powelli* “Atajo”



Fuente propia

ANEXO 19

PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA LA DETERMINACION DE HIERRO y FIBRA CRUDA EN *Amaranthus powelli* “Atajo”



Fuente propia