

INDICE

CAP 1: INTRODUCCION.....	3
1.1. Coles: Características y posición en el CAA.....	3
1.2. Variedades de coles.....	3
1.3. <i>Brassica Oleracea L. Acephala</i>	4
1.4. Condiciones de cultivo.....	4
1.5. Zonas de cultivo en Argentina.....	6
1.6. Propiedades del kale.....	7
1.7. La horticultura en la Argentina.....	10
1.7.1. Tipos de hortalizas y su producción según regiones.....	10
CAP 2: ANTECEDENTES ESPECIFICOS.....	12
CAP 3: PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	14
3.1. OBJETIVOS.....	14
General.....	14
Específicos.....	14
3.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....	15
CAP 4: MARCO TEORICO.....	16
4.1. Evaluación sensorial de los alimentos.....	16
4.2. Propiedades sensoriales.....	16
4.2.1. Pruebas sensoriales.....	17
4.2.2. Pruebas afectivas.....	17
4.2.3. Prueba de aceptación.....	19
4.3. Grado de satisfacción.....	19
4.4. Macronutrientes: carbohidratos, grasa y proteínas.....	20
4.5. Antioxidantes.....	24
4.6. Valoración nutricional.....	24
CAP 5: MATERIALES Y METODOS.....	26
5.1. Tipo de estudio.....	26
5.2. Diseño de investigación.....	26
5.3. Hipótesis y variables.....	26
5.4. Población.....	28
5.5. Muestra.....	28
5.6. Técnica de muestreo.....	28
5.6.1. Recetas.....	28

5.6.2. Composición química proximal.....	29
5.6.2.1. Humedad.....	29
5.6.2.2. Proteínas.....	29
5.6.2.3. Cenizas.....	30
5.6.2.4. Lípidos.....	31
5.6.2.5. Fibra.....	31
5.6.2.6. Carbohidratos.....	31
5.6.2.7. Obtención del extracto metanólico.....	31
5.6.2.8. Compuestos fenólicos totales.....	32
5.6.2.9. Actividad antirradicalaria (AAR).....	32
5.7. Criterios de exclusión de los participantes en las encuestas.....	33
5.8. Consideraciones éticas.....	33
5.9. Presentación de instrumento.....	33
CAP 6: RESULTADOS.....	35
6.1. Análisis descriptivo.....	37
6.1.1. Características organolépticas de productos elaborados con Kale.....	38
6.1.2. Grado de satisfacción de alimentos elaborados con kale.....	40
6.1.3. Aceptabilidad de productos elaborados con kale.....	41
6.1.4. Grado de conocimiento de kale y productos elaborados.....	42
6.2. Composición proximal, compuestos fenólicos y actividad Antirradicalaria de kale.....	45
6.3. Valoración nutricional de las preparaciones.....	45
CAP 7: COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS.....	48
CAP 8: DISCUSION, CONCLUSIONES Y PROYECCIONES.....	50
8.1. Discusión y conclusiones.....	50
8.2. Proyecciones.....	51
CAP 9: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	52
CAP 10: ANEXOS.....	56
10.1. Consentimiento informado.....	56
10.2. Encuesta.....	57
10.3. Matriz de datos.....	59
10.4. Resultados de Análisis Químico.....	60

Capítulo 1: Introducción

1.1 Coles: características y posición en el CAA

Según el Artículo N° 848 del Código Alimentario Argentino las Coles pertenecen a la familia de las crucíferas y todas las variedades proceden de la *Brassica oleracea L.* Las partes comestibles son:

Hojas:

1. Coles repolladas que dan un solo repollo de hojas lisas (blancas y coloradas o crespas o rizadas: coles de Milán).
2. Coles de repollos múltiples, en el tallo (coles de Bruselas).
3. Coles sin repollos (coles verdes o berzas y coles chinescas).

Inflorescencias:

4. Coliflores (Pella blanca o conjunto de tallitos).
5. Brócolis (Pella verde o violácea).
6. Nabiza y grelos (inflorescencias del *Brassica napus L.*)

Tallo carnoso: col-rábano (blanco y violeta)

Raíz carnosa: coli-nabo (raíz blanca) y Rutabaga (raíz amarilla).

1.2 Variedades de coles:

Existen muchas variedades de coles (nos referimos a las coles occidentales), todas ellas pertenecientes a la especie *Brassica oleracea L.*, que sería la planta silvestre y de la cual derivan las demás, formando diferentes grupos:

Grupo Botrytis, donde estarían incluídas las coliflores

Grupo Acephala, formado por las coles rizadas

Grupo Capitata, que serían los repollos

Grupo Gemmifera, constituido por las coles de Bruselas

Grupo Italica, por los brócolis

1.3 *Brassica oleracea L, Acephala*



Figura N° 1: planta de Kale. Fuente: Discovery Kale

Kale es un género *Brassica* y parte de la familia de las coles. La mayor parte de la col rizada que se consume es cultivada por los agricultores británicos en Lincolnshire. El suelo rico y fértil que se encuentra en estas zonas permite que la col rizada sea una de las verduras más nutritivas cultivadas en Gran Bretaña. El kale tiene hojas rizadas atractivas que son de color verde oscuro y son donde se encuentran casi todos los nutrientes. En la figura N° 1 se muestra la planta de Kale.

1.4 Condiciones de Cultivo:

La col rizada es una col de color verde con hojas rizadas propia del norte de Alemania como se puede observar en la figura N° 2.



Figura N° 2: Hojas de Kale. Fuente: Discovery Kale

Se cultiva mayoritariamente en el norte de Europa y en la costa noroeste de Norteamérica. Su cultivo es sencillo y requiere un clima frío, la densidad de cultivo alcanza a 5-7 plantas por metro cuadrado y tiene una textura apropiada para el consumo si se corta a las 14 o 20 semanas de su cultivo (96-140 días). Se suele recolectar cuando el clima es muy frío, durante los meses de diciembre o enero (su consumo está relacionado en estos países con la Navidad). En la comarca de Oldenburg (Alemania), es costumbre recolectarla los días en los que ha nevado. En la figura 3 se puede observar la forma en la que se cultiva la planta de Kale.



Figura N° 3: Formas de cultivo de Kale. Fuente: Discovery Kale

El kale, también conocido como col rizada o col berza está de moda, gracias a su enorme poder nutritivo y sus propiedades medicinales. Es uno de los alimentos con más densidad nutricional de acuerdo a las últimas investigaciones.

La col crespa o col rizada, es una variedad de col, del grupo de cultivares Acephala. Esta planta alcanza entre los 30 y 40 cm de altura y tiene hojas verdes características muy rizadas.

Pertenece a la especie *Brassica oleracea*, es de la misma familia que vegetales crucíferos como el repollo, el brócoli, el coliflor y los repollitos de Bruselas.

Es muy popular en Europa y forma parte de las tradiciones decembrinas (especialmente en Alemania). Llegó a Estados Unidos en la década de 1980 y, en los últimos años, ha ganado bastante popularidad por sus propiedades.

Aunque su principal producción se realiza en Europa (por el frío que requiere su cultivo) poco a poco se ha ido adaptando a otros países. Con mayor frecuencia se lo encuentra en tiendas de productos orgánicos y de producción local, y hasta incluso se consigue la semilla para cultivar en el huerto. Lo importante es procurar conseguirla de manera local (Santoyo, 2014).

Entre los norteamericanos, se ha convertido en el vegetal por excelencia. La llaman la nueva carne, la reina de los vegetales y fuente inagotable de nutrición porque contiene muchos micronutrientes.

En Estados Unidos todos los restaurantes con conciencia de salud, sean vegetarianos o no, ofrecen opciones con este vegetal como principal ingrediente. Incluso le han dedicado un día del año: el primer miércoles de octubre celebran el National Kale Day (Costa, 2013). En la figura 4 se muestran plantas de kale listas para ser cosechadas.

1.5 Zonas de cultivo en Argentina:

En cuanto a las zonas de cultivo de kale, existe un productor llamado “Sueño Verde” en Pilar, provincia de Buenos Aires en la ruta 25, km 7,5; donde cultivan kale hace 15 años y lo distribuyen a supermercados y a tiendas en el barrio chino para la venta al público.

En una estancia de Bajo Hondo, en Santiago del Estero, hay una pequeña producción de kale utilizada únicamente para consumo personal.

En Tucumán, en la localidad de Yerba Buena, se encuentra “Cocinarte”, una empresa que ofrece cursos de cocina donde utilizan el kale que allí producen.

Por esto se puede decir que el suelo y el clima de ésta provincia son apropiados para el cultivo de kale.

Actualmente van apareciendo nuevos productores de kale en la provincia de Buenos Aires. Por otra parte, existe bibliografía de INTA que enseña cómo cultivar kale, lo que indica que en el país si se cultiva ésta col.



Figura N° 4: Cosecha de Kale. Fuente: Discovery Kale

1.6 Propiedades del Kale

La col rizada posee numerosas propiedades nutricionales de acuerdo a diversos estudios realizados.

Es una excelente fuente de ácido fólico con 69 μg de cada 80 g de col rizada cocida. El folato es la forma de ácido fólico se encuentra naturalmente en los alimentos. El ácido fólico es una vitamina B y es importante porque: apoya el crecimiento de los tejidos de la madre durante el embarazo; juega un papel en la formación normal de la sangre, y es compatible con el sistema inmune para funcionar normalmente (Muñoz Jáuregui, 2007)

La col rizada es prácticamente libre de grasa y baja en calorías, 80 g contienen sólo 33 kcal y tiene 2,2 g de fibra.

Una porción (80 g) de la col rizada cocida contiene 448 μg Vitamina A, que desempeña un papel de apoyo en el mantenimiento de la piel normal y la visión, y ayuda al sistema inmunológico a funcionar normalmente.

La col cruda es una excelente fuente de vitamina K que contiene 704.8 μg por 100g. Esta vitamina interviene en la coagulación normal de la sangre y desempeña un papel en el mantenimiento de los huesos normales (Ramos Escudero, 2007).

Es baja en calorías y alta en fibra, una taza de col rizada tiene sólo 36 calorías, 5 gramos de fibra y 0 gramos de grasa. Agiliza el proceso de digestión de los alimentos y, como contiene mucha fibra, regula y ayuda en el proceso de eliminación (Zaplana, 2013).

Es una buena fuente de poderosos fitonutrientes. Los fitonutrientes son sustancias naturales que se encuentran en los pigmentos de los vegetales y que tienen un gran poder antioxidante y protector de las células. La col rizada es muy rica en carotenoides y flavonoides, los dos principales antioxidantes asociados a propiedades anticancerígenas (Zaplana, 2013).

Al igual que otras coles contiene mucho hierro por caloría, la col rizada tiene más hierro que la carne de vacuno (1,7 mg cada 100 gr) y el brócoli contiene 1,3 mg cada 100 gr.(Stoppani, 2010). El hierro es esencial para la salud, puesto que está presente en la formación de la hemoglobina y de las enzimas, en el transporte de oxígeno a diferentes partes del cuerpo, en el crecimiento celular, y en el funcionamiento hepático, entre otros (Zaplana, 2013).

En cuanto al calcio, el kale contiene 135 mg de calcio por cada 100 g, cantidades similares tiene el brócoli (130 mg) más que la leche de vaca, que aporta 120. (Stoppani). Además, a diferencia de otras verduras, tiene una proporción muy baja de ácido oxálico, que interfiere en la absorción del calcio, lo que garantiza que aprovechemos al máximo este mineral, que nos ayuda a prevenir la pérdida ósea y la osteoporosis y a mantener un metabolismo saludable (Zaplana, 2013).

Contiene mucha vitamina C, según estudios realizados 100 g de hojas de col cruda contiene 683 mg de vitamina C, 2236 mg de polifenoles y (identificado por el método de HPLC); el nivel de actividad antioxidante es de 71 mM / 1 g de materia seca (Korus, 2011).

El resto de las coles también contienen vitamina C pero en menor cantidad, por ejemplo el brócoli tiene 118 mg cada 100 gr.(Stoppani 2010)

La vitamina C es un antioxidante potente y es conocida porque fortalece el sistema inmunológico y previene los resfríos. Además, también ayuda a

absorber el hierro no hemo (el que se encuentra en los vegetales) y a mantener el cartílago y la flexibilidad de las articulaciones.

Contiene vitamina K, es una de las fuentes vegetales de vitamina K por excelencia: 100 g proporcionan el 700% de la ingesta diaria recomendada. Según el American Journal of Clinical Nutrition, una dieta alta en vitamina K nos ayuda a proteger el organismo contra varios tipos de cáncer, a fortalecer y a promover la formación ósea, y a prevenir la coagulación de la sangre. Unos niveles adecuados de vitamina K en la dieta ayudan a limitar el daño neuronal, motivo por el que juega un papel tan importante en el tratamiento de pacientes con Alzheimer.

Tiene propiedades antiinflamatorias, una taza de col rizada contiene un 10% de la dosis diaria recomendada de ácidos grasos omega-3, que ayudan a luchar contra los trastornos de artritis, asma y enfermedades autoinmunes.

Protege de enfermedades cardiovasculares, la fibra de la col rizada se une a los ácidos biliares y ayuda a regular los niveles de colesterol en la sangre, lo que reduce el riesgo de tener enfermedades del corazón.

Toda la riqueza nutrimental descrita se condensa en unas hojas de kale, que son muy versátiles en la cocina. Se pueden consumir solas, en ensaladas, algunos guisos, al horno, con un toque de aceite de oliva, deshidratadas, en jugos verdes, en sándwiches etcétera.

Tabla N° 1: Análisis Nutricional de Kale

	RAW/100g	Steamed/80g
Energy (kcal)	33	19
Protein (g)	3.4	1.9
Fat (g)	1.6	0.9
Sat fat (g)	0.2	0.2
Carbohydrate (g)	1.3	0.8
Sugar (g)	1.2	0.7
Salt (g)	0.1	0.2
Fibre (g)	4.1	3
Calcium (mg)	130	120
Iron (mg)	1.7	1.6

Fuente: Discovery Kale

A pesar de encontrar algunos estudios que plantean el contenido de ciertos nutrientes en este vegetal, no hay una evidencia científica que corrobore la composición nutricional del mismo. En la tabla N° 1 se indica el análisis nutricional de Kale (www.discoverykale.com).

1.5 La horticultura en la Argentina

La horticultura argentina se caracteriza por su amplia distribución geográfica y por la diversidad de especies que produce. Encontramos horticultores en todas las provincias del país y sus sistemas de producción son en su mayoría de origen familiar.

Es un sector importante en lo social y económico que contribuye fuertemente a la alimentación cotidiana de la población, tiene capacidad para satisfacer la demanda interna, en sus diferentes especialidades, y participa de manera importante en la conformación del PBI. Además es un fuerte demandador de empleo.

Una de las particularidades de esta producción es que, por lo general, ha sido encarada por inmigrantes en distintos momentos de la historia: italianos y españoles en sus inicios, portugueses a mediados del siglo XX y por bolivianos en los últimos años.

1.6.1 Tipos de hortalizas y su producción según regiones

Según un informe de la SAGPYA (Colamarino et al. 2006) las provincias que más se destacan por su producción hortícola son:

- Buenos Aires (19,7 %)
- Mendoza (15,0 %)
- Córdoba (10,4 %)
- Santiago del Estero (6,8 %)
- Misiones (5,7 %)
- Corrientes (4,9 %)

Las hortalizas de hoja (lechuga, acelga) y las crucíferas (brócoli, coliflor, repollo) se realizan generalmente por su perecibilidad, cerca de los centros urbanos, con acceso rápido al mercado, y no se requiere, por lo general,

grandes inversiones, aunque también tienen diferente comportamiento y tratamiento según los cultivos sean realizados “a campo” o “forzados” (bajo cubierta). Estos últimos requieren mayor inversión de capital, por la tecnología que deben utilizar, aunque pueden redituar mayor ganancia.

El clima y el suelo tienen alta incidencia en los rendimientos, en las épocas de oferta y en el acceso a mercado, sean éstos nacionales o internacionales.

En la provincia de Tucumán, el corredor hortícola está ubicado en la región del pedemonte. Esta se caracteriza por tener inviernos templados con baja frecuencia de heladas, de baja intensidad, lo que determina que la región sea apta para el desarrollo de cultivos de primicia.

En los últimos años, Tucumán fue perdiendo importancia en el abastecimiento de hortalizas a los grandes centros de consumo debido a las distancias a los mercados y a la aparición de nuevo competidores. Sin embargo, cumple con las características del suelo que requiere para la plantación y el cultivo de la familia de las coles.

A partir de la 2da. Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) se pudo conocer que el consumo diario de verduras en nuestro país es muy bajo en relación a lo recomendado por la OMS. Solo el 37,6% de la población come diariamente verduras. Consumen 5 porciones diarias de Frutas y Verduras solo el 4.8% de la población. El promedio de porciones diarias consumida por habitante en la Argentina es de 1.9 porciones. La OMS y la evidencia científica recomienda no menos de 5 porciones por día (80 gr cada porción).

Es por este motivo que se considera importante desde este trabajo, determinar la composición nutricional del kale, realizar preparaciones con el agregado de este vegetal como materia prima y determinar la aceptabilidad y satisfacción de las mismas. Además, resulta de gran importancia conocer la información que la población posee acerca de esta verdura que va tomando cada día mayor crecimiento.

Nuestra provincia tiene las características geoclimáticas necesarias para poder cultivarlo al mismo, por lo cual esto no sería un motivo para el elevado costo de dicho vegetal, y a la vez podría haber mayor accesibilidad a este tipo de verduras que plantea tener tantos beneficios.

Capítulo 2: Antecedentes específicos

En un estudio realizado por **Gong Yang** (2013) se indagó en más de 1.000 mujeres chinas el consumo de vegetales crucíferos y cómo influyen reduciendo la inflamación. Las que más crucíferos consumían registraban niveles de inflamación significativamente más bajos que las que menos los ingerían.

Entre los vegetales crucíferos se incluyen calabaza, brócoli y coliflor y se promueve su consumo para reducir el riesgo de desarrollar cardiopatías y cáncer. Para los autores del estudio, esos beneficios podrían atribuirse, por lo menos en parte, a sus propiedades antiinflamatorias. En estudios con animales, el alto consumo de crucíferos o algunas de sus sustancias claves redujo la inflamación. Para intentar comprobarlo en los seres humanos, los investigadores analizaron los marcadores de inflamación en muestras de sangre de 1.000 mujeres chinas de mediana edad que respondieron cuestionarios sobre su dieta.

En otro estudio realizado por **Xiao** (2012) se investigó la ingesta de verduras crucíferas y la relación en la supervivencia del cáncer de mama. Según este estudio, el consumo de elevadas cantidades de verduras crucíferas está asociado con tasas de supervivencia más altas de cáncer de mama entre las mujeres chinas. En esta investigación se analizó toda la información dietética de las supervivientes de cáncer de mama en tres periodos: a los 6 meses, 18 meses y al cabo de 36 meses tras el diagnóstico. Después de ajustar por demografía, por las características clínicas y por los factores de estilo de vida, encontraron que el aumento del consumo de verduras crucíferas se asoció con un menor riesgo de morir de cáncer de mama, con una disminución del riesgo de mortalidad en general y con una reducción de la recurrencia del cáncer en un patrón dosis-respuesta.

Los resultados de **Belz** (2013) ponen en evidencia que los factores dietéticos y en particular el consumo de verduras crucíferas de hojas verdes, controlan la actividad de las células inmunes vitales mediante la activación de un gen particular conocido como T-bet, por lo que su ingesta es importante. Belz y su equipo observaron que las ILCs (células linfoides innatas) son esenciales para mantener el delicado equilibrio entre la tolerancia, la inmunidad y la

inflamación, mediante la producción de una hormona llamada interleucina-22 (IL-22), que puede proteger el cuerpo de la invasión bacteriana. "Estas células inmunes son muy importantes en la regulación de la alergia y la inflamación y las implicaciones para el cáncer de intestino y otros trastornos gastrointestinales tales como la enfermedad de Crohn". Esta investigación muestra que, sin el gen T-bet, el cuerpo es más susceptible a las infecciones bacterianas que entran por el sistema digestivo. Esto sugiere que estimulando las ILC en el intestino podemos ayudar en el tratamiento de estas infecciones bacterianas.

En un estudio realizado por **Korus** (2011) se determinaron niveles de vitamina C, los componentes de polifenoles y la actividad antioxidante equivalente Trolox (TEAC). Se analizaron en hojas de col cruda, hojas blanqueadas y hojas secas obtenidas utilizando métodos de aire y liofilización. De acuerdo a los resultados se pudo concluir que 100 g de hojas de col cruda contienen 683 mg de vitamina C 2236 mg de polifenoles y (identificados por el método de HPLC); el nivel de actividad antioxidante fue de 71 mM de Trolox / 1 g de materia seca. En comparación con la materia prima, el escaldado antes del secado trajo disminuciones significativas sobre de 15 % en vitamina C, 32 % en polifenoles y 13 % en TEAC. Después de un almacenamiento de 12 meses , el material secado al aire retenido 30-37 % de polifenoles; 43 a 57 % de vitamina C; y 41-50 % del nivel inicial TEAC; los valores correspondientes para material liofilizado fueron 40-47 %; 50-65 % y 54-66 %, dependiendo del tipo de muestra. Las hojas de col rizada liofilizadas contenían niveles más altos de antioxidantes que el material secado al aire: polifenoles, vitamina C y TEAC fueron, respectivamente, 36 %, 15 % y 33 % más alto.

El estudio realizado por **Armesto** (2012) muestra que las *Brassica spp.* se caracterizan por la presencia de numerosos componentes bioactivos como glucosinolatos, vitamina C, carotenoides, compuestos fenólicos, etc. Se ha demostrado que el consumo de estos vegetales reduce el riesgo de padecer algunas enfermedades como el cáncer o la arteriosclerosis. El cultivo de la berza gallega (*Brassica oleracea L. var acephala cv Galega*) se encuentra ampliamente extendido por todo el norte de la península Ibérica, principalmente

en las regiones frías. El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad antioxidante y el contenido en fenoles totales de diferentes partes comestibles (hojas y tallos) de la berza gallega. Para la realización de este estudio se recogieron muestras de berza gallega de hoja lisa en distintas zonas de producción de la provincia de Ourense. La berza gallega presentó una elevada capacidad antioxidante y un alto contenido en fenoles totales. Las hojas presentaron mayor capacidad antioxidante que los tallos. El contenido en fenoles totales también fue mayor en las hojas.

Capítulo 3: Problema de investigación

3.1 Objetivos

Generales

- Elaborar distintos productos alimenticios empleando kale como materia prima, cuantificar macronutrientes, fibra alimentaria y antioxidantes y evaluar el grado de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción en individuos que residen en San Miguel de Tucumán.
- Determinar el valor nutricional de los productos elaborados.

Específicos

- Evaluar el conocimiento en los individuos sobre el kale y sus propiedades nutricionales.
- Elaborar diferentes preparaciones alimentarias conteniendo kale, con características organolépticas adecuadas.
- Analizar el grado de aceptabilidad y satisfacción de preparaciones a base de kale y sus propiedades organolépticas.
- Determinar los macronutrientes, el contenido de fibra alimentaria y antioxidantes del kale.
- Valorar nutricionalmente las preparaciones elaboradas a base de Kale.

3.2 Preguntas de investigación

- ¿Los individuos conocen sobre el kale y sus propiedades?
- ¿Se pueden elaborar alimentos conteniendo kale con características organolépticas adecuadas?
- ¿Las preparaciones a base de kale son aceptadas por una población determinada?
- ¿Las preparaciones a base de kale son satisfactorias en esa población?
- ¿Las preparaciones a base de kale tienen características organolépticas adecuadas?

Capítulo 4: Marco teórico

4.1 Evaluación sensorial de los alimentos

Es el análisis de alimentos por medio de los sentidos. Es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. (Anzaldúa-Morales, 1994).

4.2 Propiedades Sensoriales

Son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos.

Color: es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto. El color de un objeto tiene tres características: tono, intensidad y brillo. Es la única propiedad que puede ser medida en forma instrumental más efectivamente que en forma visual. Su medición puede efectuarse usando escalas de color, la cual debe abarcar todos los tonos e intensidades posibles en las muestras a evaluar, colocados en orden creciente de intensidad o valor y se asignan valores numéricos a cada punto de la escala.

Olor: es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberados en los alimentos. Cuando se llevan a cabo las pruebas sensoriales de olor es necesario ventilar bien el lugar de prueba y dar tiempo suficiente a los jueces entre una y otra prueba para que la sensación olfativa desaparezca.

Aroma: consiste en la percepción de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto éste en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, y llegan a los centros sensores del olfato; es decir, que no es detectado por la nariz sino en la boca. Es el principal componente del sabor de los alimentos.

Sabor básico: este puede ser ácido, dulce, salado o amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos cuatro. Es detectado por medio de la lengua.

Sabor: es lo que diferencia a un alimento de otro y no el gusto. Combina tres propiedades: el olor, el aroma, y el gusto. Se ve influido por el color y la textura y es dependiente del tiempo ya que hay sabores que se perciben más rápidamente que otros; otra característica del sabor relacionada con el tiempo es la persistencia, lo cual es conocido también como dejo o regusto.

Textura: es aquella propiedad detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. Sus propiedades o características son clasificadas en:

- Atributos mecánicos: indican el comportamiento mecánico del alimento ante la deformación, ej: duro, blando.
- Atributos geométricos: aquellos relacionados con la forma o la orientación de las partículas del alimento, ej: fibrosidad, granulosidad, cristalinidad, porosidad, esponjosidad.
- Atributos de composición: indican la presencia de algún componente en el alimento, ej: humedad, granulosidad, harinosidad. (Anzaldúa-Morales, A., 1994).

4.2.1 Pruebas Sensoriales

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo de acuerdo con diferentes pruebas, según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen tres tipos principales de pruebas: las pruebas afectivas, las discriminativas y las descriptivas. A continuación se describirán solo las pruebas afectivas, ya que son las utilizadas en esta investigación.

4.2.2 Pruebas afectivas: son aquellas en la que el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si lo prefiere a otro. Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados y estos son más difíciles de interpretar. Es necesario determinar si uno desea evaluar simplemente preferencia o grado de satisfacción (gusto o disgusto), o si también uno quiere saber cuál es la aceptación que tiene el producto entre los consumidores, ya que en este último caso los cuestionarios deberán contener no solo preguntas acerca de la

apreciación sensorial del alimento, sino también otras destinadas a conocer si la persona desearía o no adquirir el producto.

Es necesario contar con un mínimo de 30 jueces no entrenados, y estos deben ser consumidores habituales o potenciales, y compradores del tipo de alimento en cuestión.

Estas pruebas pueden clasificarse en:

- **Prueba de preferencia:** desean conocer si los jueces prefieren una cierta muestra sobre otra. Consisten en pedirle al juez que diga cuál de las dos muestras prefiere. Es importante incluir en el cuestionario una sección para comentarios para que así uno pueda darse cuenta porque los jueces prefieren una muestra en particular. Es recomendable incluir instrucciones para que los jueces prueben las muestras en un determinado orden, ya que algunos alimentos dejan impresiones en la lengua o al olfato y esto puede inferir con la apreciación de la segunda muestra que sea probada.
- **Pruebas de medición del grado de satisfacción:** se utilizan cuando se deben evaluar más de dos muestras a la vez, o cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto. Estas pruebas intentan manejar más objetivamente datos tan subjetivos como las respuestas de los jueces sobre cuánto les gusta o disgusta un alimento.

Para llevar a cabo estas pruebas se utilizan las escaladas hedónicas, que son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento a quienes lo prueban. Pueden ser verbales o graficas:

- Escalas hedónicas verbales: presentan a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben contener siempre un número impar de puntos, y se debe incluir siempre el punto central “ni me gusta ni me disgusta”. A este punto se le asigna generalmente la calificación de cero. A los puntos de la escala por encima de este valor se les otorgan valores numéricos positivos, indicando que las muestras son agradables; en cambio, a los puntos por debajo del valor de indiferencia se les asignan valores negativos, correspondiendo a calificaciones de disgusto.

- Escalas hedónicas graficas: puede ser empleada cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de ésta, o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender las diferencias entre los términos mencionados en la escala.

4.2.3 Prueba de Aceptación

Se llama aceptación a todo aquel deseo que presenta una persona para adquirir un producto, esta condición no solo depende de la impresión del juez, si su respuesta es agradable o desagradable luego de haber probado el alimento, sino también de factores culturales, socioeconómicos, de sus hábitos, etc. (Anzaldúa Morales, 1994).

Se puede decir, que la aceptabilidad del alimento se presenta porque hubo una primera interacción entre el alimento y el hombre en un momento determinado. Por lo tanto, las características del alimento (características organolépticas, químicas, físicas, nutritivas), las características de la persona (genéticas, etarias, fisiológicas, sociológicas) y las características del entorno (hábitos, religión, moda, precio, entre otros), influyen en la decisión de la persona para aceptar o rechazar el alimento (Costell, 2001).

Para obtener resultados sobre la aceptabilidad de un alimento, se supone que una población de una determinada edad o pertenecientes a un determinado grupo étnico o categoría social, reaccionarán frente a un alimento presentando un patrón de comportamiento en común y los datos obtenidos podrán predecir lo que ese grupo o la mayoría del mismo prefiere (Costell, 2001). Esto último fue lo que se llevó a cabo en la presente investigación.

4.3 Grado de Satisfacción

Las pruebas que se realizan para conocer el grado de satisfacción de un alimento son todas aquellas que se llevan a cabo porque se desea obtener mayor conocimiento de alimentos que tal vez no se tiene mucha información sobre ellos o cuando se desea evaluar más de dos muestras de alimentos simultáneamente (Anzaldúa Morales, 1994). La satisfacción es cuando se desea conocer si ese alimento le resulta agradable (Ruiz & col, 2014).

4.4 Macronutrientes: carbohidratos, grasas y proteínas

Carbohidratos

Son compuestos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno en las proporciones 6:12:6. Durante el metabolismo se queman para producir energía, y liberan dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O).

Se pueden dividir en tres grupos:

a. Monosacáridos

Son los carbohidratos más sencillos. Pueden pasar a través de la pared del tracto alimentario sin ser modificados por las enzimas digestivas. Los tres más comunes son: glucosa, fructosa y galactosa.

La glucosa, también denominada dextrosa, se encuentra en frutas, batatas, cebollas y otras sustancias vegetales; es la sustancia en la que se convierten muchos otros carbohidratos, como los disacáridos y almidones, por las enzimas digestivas. La glucosa se oxida para producir energía, calor y dióxido de carbono, que se elimina con la respiración.

La fructosa se encuentra en la miel de abeja y algunos jugos de frutas. La galactosa es un monosacárido que se forma, junto con la glucosa, cuando las enzimas digestivas fraccionan la lactosa o azúcar de la leche.

b. Disacáridos

Los disacáridos, compuestos de azúcares simples, necesitan que el cuerpo los convierta en monosacáridos antes que se puedan absorber en el tracto alimentario. Ejemplos de disacáridos son la sacarosa, la lactosa y la maltosa. La sacarosa o azúcar de mesa se produce habitualmente de la caña de azúcar, pero también a partir de la remolacha. Se halla también en las zanahorias y la piña. La lactosa es el disacárido que se encuentra en la leche humana y animal. Es mucho menos dulce que la sacarosa. La maltosa se encuentra en las semillas germinadas.

c. Polisacáridos

Los polisacáridos son químicamente los carbohidratos más complejos. Tienden a ser insolubles en el agua y los seres humanos sólo pueden utilizar algunos para producir energía. Ejemplos de polisacáridos son: el almidón, el glicógeno y la celulosa.

El almidón es una fuente de energía importante para los seres humanos. Se encuentra en los granos cereales, así como en raíces comestibles tales como

patatas y mandioca. El almidón se libera durante la cocción, cuando el calor rompe los gránulos.

El glicógeno se produce en el cuerpo humano y a veces se conoce como almidón animal. Se forma a partir de los monosacáridos resultantes de la digestión del almidón alimentario. El almidón de arroz o de la mandioca se divide en los intestinos para formar moléculas de monosacáridos, que pasan al torrente sanguíneo. Los excedentes de los monosacáridos que no se utilizan para producir energía (y dióxido de carbono y agua) se fusionan en conjunto para formar el glicógeno que por lo general, está presente en los músculos y en el hígado, pero no en grandes cantidades.

La celulosa, hemicelulosa, lignina, pectina y gomas, algunas veces se denominan carbohidratos no disponibles, debido a que los humanos no los pueden digerir. La celulosa y la hemicelulosa, son polímeros vegetales principales componentes de las paredes celulares. Son sustancias fibrosas. La celulosa, un polímero de glucosa, es una de las fibras de las plantas verdes. La hemicelulosa es un polímero de otros azúcares, por lo general hexosa y pentosa. La lignina es el componente principal de la madera. Las pectinas se encuentran en los tejidos vegetales y en la savia y son polisacáridos coloidales. Las gomas son además carbohidratos viscosos extraídos de las plantas. Las pectinas y las gomas se utilizan en la industria alimenticia. El tracto alimentario humano no puede dividir estos carbohidratos o utilizarlos para producir energía. En los seres humanos, cualquiera de los carbohidratos no disponibles pasa a través del tracto intestinal. Forman gran parte del volumen y desecho alimentario que se elimina en las heces, y con frecuencia se denominan «**fibra dietética**».

Existe un interés creciente en la fibra alimentaria, debido a que las dietas altas en fibra se consideran saludables. Una clara ventaja de las dietas altas en fibra es la menor incidencia de estreñimiento con respecto a las personas que tienen una dieta baja en fibra. El volumen en las dietas de alto contenido de fibra puede contribuir a una sensación de saciedad, que puede llevar a un menor consumo de energía, y esto, a su vez, ayuda a reducir la probabilidad de obesidad. Una dieta alta en fibra resulta en un tránsito más rápido de los alimentos a través del tracto intestinal, y por lo tanto, se considera de ayuda

para un funcionamiento intestinal normal y saludable. La fibra dietética se ha encontrado unida a la bilis en los intestinos.

El alto contenido en fibra de la mayoría de las dietas tradicionales puede ser un factor importante para prevenir ciertas enfermedades que parecen ser mucho más frecuentes en las personas que consumen dietas de bajo contenido en fibra. Debido a que la fibra facilita el paso rápido de materiales a través del intestino, puede ser un factor en el control de diverticulitis, apendicitis, hemorroides, ciertos tipos de cáncer y quizá de arteriosclerosis, la que lleva a la enfermedad coronaria.

Grasas

Las grasas, como los carbohidratos, contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Son insolubles en agua, pero solubles en solventes químicos, como éter, cloroformo y benceno. El término «grasa» se utiliza aquí para incluir todas las grasas y aceites que son comestibles y están presentes en la alimentación humana. La grasa corporal (también denominada lípidos) se divide en dos categorías: grasa almacenada y grasa estructural. La grasa almacenada brinda una reserva de combustible para el cuerpo, mientras que la grasa estructural forma parte de la estructura intrínseca de las células (membrana celular, mitocondrias y orgánulos intracelulares).

El colesterol es un lípido presente en todas las membranas celulares. Tiene una función importante en el transporte de la grasa y es precursor de las sales biliares y las hormonas sexuales y suprarrenales.

Las grasas alimentarias están compuestas principalmente de triglicéridos, que se pueden partir en glicerol y cadenas de carbono, hidrógeno y oxígeno, denominadas ácidos grasos. Esta digestión de las grasas, se produce en el intestino humano por las enzimas lipasas, presentes en las secreciones pancreáticas e intestinales. Las sales biliares del hígado emulsifican los ácidos grasos para hacerlos más solubles en el agua y por lo tanto de absorción más fácil.

Los ácidos grasos presentes en la alimentación humana se dividen en dos grupos principales: saturados y no saturados (poliinsaturados y monoinsaturados)

Esta agrupación de las grasas tiene implicaciones importantes en la salud debido a que el consumo excesivo de grasas saturadas es uno de los factores

de riesgo que se asocian con la arteriosclerosis y la enfermedad coronaria. En contraste, se cree que los AGPIS tienen una función protectora.

Los AGPIS incluyen también dos ácidos grasos no saturados, el ácido linolénico y el ácido linoléico, que se han denominado «ácidos grasos esenciales» (AGE). Los AGE son importantes en la síntesis de muchas estructuras celulares y varios compuestos de importancia biológica.

La grasa ayuda a que la alimentación sea más agradable. Produce alrededor de 9 kcal/g, más del doble de la energía liberada por los carbohidratos y las proteínas (aproximadamente 4 kcal/g); la grasa puede, por lo tanto, reducir el volumen de la dieta.

Proteínas

Las proteínas, como los carbohidratos y las grasas, contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, pero también contienen nitrógeno y a menudo azufre. Las proteínas son el principal componente estructural de las células y los tejidos, y constituyen la mayor porción de sustancia de los músculos y órganos (aparte del agua).

Las proteínas son necesarias para el crecimiento y el desarrollo corporal; para el mantenimiento y la reparación de los tejidos corporales; para producir enzimas metabólicas y digestivas; como constituyente esencial de ciertas hormonas, por ejemplo, tiroxina e insulina.

Aunque las proteínas liberan energía, su importancia principal radica más bien en que son un constituyente esencial de todas las células.

Cualquier proteína que se consuma en exceso de la cantidad requerida para el crecimiento, reposición celular y de líquidos, y varias otras funciones metabólicas, se utiliza como fuente de energía, lo que se logra mediante la transformación de proteína en carbohidrato. Si los carbohidratos y la grasa en la dieta no suministran una cantidad de energía adecuada, entonces se utiliza la proteína para suministrar energía; como resultado hay menos proteína disponible para el crecimiento, reposición celular y otras necesidades metabólicas.

Aminoácidos

Las proteínas son moléculas formadas por aminoácidos que se unen mediante uniones peptídicas para formar cadenas.

En el estómago y en el intestino, diversas enzimas proteolíticas hidrolizan la proteína, y liberan aminoácidos y péptidos.

Las plantas tienen la capacidad de sintetizar los aminoácidos a partir de sustancias químicas inorgánicas simples. Los animales, que no tienen esta habilidad, derivan todos los aminoácidos necesarios para desarrollar su proteína del consumo de plantas o animales. Dado que los seres humanos consumen animales que inicialmente derivaron su proteína de las plantas, todos los aminoácidos en las dietas humanas se originan de esta fuente.

Del gran número de aminoácidos existentes, 20 son comunes a plantas y animales. De ellos, se ha demostrado que ocho son esenciales para el adulto humano y tienen, por lo tanto, la denominación de «aminoácidos esenciales» (fenilalanina, triptófano, metionina, lisina, leucina, isoleucina, valina y treonina). Cada proteína en un alimento está compuesta de una mezcla particular de aminoácidos y puede o no contener la totalidad de los ocho aminoácidos esenciales.

4.5 Antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias naturales o fabricadas por el hombre que pueden prevenir o retrasar algunos tipos de daños a las células. Los antioxidantes se encuentran en muchos alimentos, incluyendo frutas y verduras. También se encuentran disponibles como suplementos dietéticos. Ejemplos de antioxidantes incluyen: Betacarotenos, Luteína, Licopeno, Selenio, Vitamina A, Vitamina C, Vitamina E.

Existe amplia evidencia que el consumo de una dieta con muchas verduras y frutas es saludable y reduce riesgos de sufrir ciertas enfermedades.

4.6 Valoración Nutricional

La valoración nutricional es una forma de conocer la cantidad de nutrientes de un alimento y el aporte calórico que otorga a nuestro organismo. Esa energía o ese aporte calórico se lo expresa en calorías o Kcal, lo cual hace referencia a la cantidad de calor que es liberado cuando el alimento es metabolizado en el cuerpo. Para conocer el aporte calórico de un alimento o su valor nutricional, es necesario conocer cuántas Kcal aportan cada uno de los macronutrientes:

- Hidratos de Carbono: 4 Kcal / gramo
- Proteínas: 4 Kcal / gramo
- Grasas: 9 Kcal / gramo

A partir de esto, se realiza una sumatoria para cuantificar el aporte calórico de cada alimento o comida (Torresani & Somoza, 2000).

Capítulo 5: Materiales y métodos

5.1. Tipo de estudio

El estudio que se llevó a cabo es de tipo experimental - descriptivo.

En este caso se cuantificó el contenido de macronutrientes, fibra alimentaria y antioxidantes del kale y se describió el conocimiento, la aceptabilidad, satisfacción y las características organolépticas de este alimento en distintas preparaciones.

5.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue mixto, ya que en una primera instancia, fue experimental porque se elaboraron alimentos con hojas de kale, para luego realizar las degustaciones y determinar la aceptabilidad y satisfacción de los mismos y, en otra instancia fue observacional transeccional- descriptivo porque se realizaron encuestas para determinar el grado de conocimiento sobre el kale en un único periodo de tiempo.

5.3. Hipótesis y variables

Hipótesis N°1: Los individuos no conocen acerca del kale y sus propiedades.

Variable: **Conocimiento**

Definición Conceptual: es la cantidad de información que se posee acerca del producto, sus propiedades y características.

Definición Operacional: el conocimiento fue indagado a partir de una encuesta (Anexo II) de preguntas cerradas (pregunta N° 6 a la N° 11) en donde el individuo debía contestar. Y de acuerdo a lo obtenido se pudo determinar que:

- Conoce: Cuando el individuo contesta de manera correcta 5 de las 6 preguntas.
- No Conoce: cuando el individuo contesta menos de 5 preguntas correctas.

Hipótesis N° 2: Las preparaciones a base de kale son aceptadas.

Variable: **Aceptabilidad**

Definición Conceptual: es el deseo de una persona de adquirir o no el producto en relación a sus características organolépticas. No solo depende de la impresión agradable o desagradable que el comensal reciba al probar este alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc. (Anzaldúa-Morales, 1994).

Definición Operacional: para medir la aceptabilidad se llevó a cabo una encuesta de aceptabilidad que constaba de preguntas cerradas con respuestas de tipo dicotómico (preguntas N° 3, 4 y 5) y para marcar con cruz (pregunta N° 2), para conocer si los encuestados deseaban adquirir el producto, si lo incorporarían en su alimentación y si les interesaría conocer las recetas. El cuestionario se incluye en anexo II. De acuerdo a lo contestado se podrá determinar:

-Aceptado: los productos a base de kale serán considerados aceptados cuando los encuestados respondan 3 o más preguntas positivamente (preguntas N° 3, 4 y 5).

-No Aceptado: los productos a base de kale serán considerados no aceptados cuando los encuestados respondan menos de 3 preguntas positivas (preguntas N° 3, 4 y 5).

Hipótesis N°3: Las preparaciones a base de kale son satisfactorias.

Variable: **Satisfacción**

Definición conceptual: es la sensación que genera el alimento al ser consumido, puede producir satisfacción o agrado, o resultar desagradable.

Definición operacional: para medir esta variable se llevó a cabo una prueba de satisfacción de las preparaciones a base de kale mediante un cuestionario (Anexo II) para obtener la satisfacción o no de las preparaciones a los encuestados. De acuerdo a lo obtenido se podrá entender como:

- Satisfactorio: cuando en las encuestas manifiestan que les gusta 2 o más preparaciones a base de kale.

- No satisfactorio: cuando en las encuestas manifiestan que le gusta 1 o no les gusta ninguna preparación a base de kale.

Luego de la degustación de las preparaciones, se empleó una encuesta para determinar los caracteres organolépticos del producto, en las cuales se debía

marcar con una cruz la opción que se desee, teniendo en cuenta los diferentes caracteres organolépticos como sabor, color, aroma y textura.

5.4. Población

Población 1: Kale y preparaciones a base de kale (licuado, ensalada, chips).

Población 2: Personas adultas de ambos sexos que residen en San Miguel de Tucumán, durante Septiembre-Octubre del año 2015.

5.5. Muestra

Muestra 1: Porción de kale, para ser analizado en su composición química.

Muestra 2: 3 preparaciones a base de kale que se les ofrecerá a los individuos para evaluar la aceptabilidad y satisfacción del producto (75 porciones)

Muestra 3: grupo de 25 personas de ambos sexos entre 20 y 60 años, que residen en San Miguel de Tucumán durante Septiembre – Octubre de 2015.

5.6. Técnica de muestreo

5.6.1 Recetas

Licuado: Para esta preparación se utilizaron 10 hojas de kale, 1 pera, ½ manzana verde, ½ pepino, 5 cucharadas de miel, agua y hielo.

Procedimiento: Quitar el tallo de las hojas de kale, lavar bien sus hojas y escurrir. Luego lavar la pera, manzana y pepino. Pelar el pepino. Colocar todo en una licuadora con agua y hielo a gusto. Agregar la miel y licuar.

Ensalada: Para la ensalada se necesitan 2 a 3 tazas de kale, 1 taza de tomates cherry, un puñado de queso en hebras, sal, aceite, vinagre y pimienta.

Procedimiento: Descartar el tallo de las hojas de kale, lavarlas bien y escurrir. Lavar los tomates. Colocar todo en una ensaladera, agregar el aceite, el vinagre y salpimentar a gusto. Luego mezclar y finalmente añadir el queso en hebras.

Chips: Se utilizaron 8 a 10 hojas de kale, 1 cucharada de aceite de oliva y sal a gusto.

Procedimiento: Precalentar el horno a 175°. Lavar las hojas de kale y secarlas muy bien. Evitar que quede agua ya que esto evita que queden crujientes. Colocar en un bowl y agregar el aceite. Mezclar con las manos para que el

aceite cubra todas las hojas. Colocar las hojas separadas en una bandeja y hornear durante 8 minutos. Luego dar vuelta y hornear durante 4 a 6 minutos. Retirar del horno y sazonar a gusto. Dejar reposar durante 3 minutos antes de comer.

5.6.2 Composición Química Proximal: esta etapa de la investigación fue realizada en la Cátedra de Nutrición de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Nacional de Tucumán.

5.6.2.1 Humedad:

Se determinó usando la técnica oficial de AOAC (1995) método 950.46.B. La muestra, exactamente pesada, se desecó en estufa a 105°C hasta peso constante. El porcentaje de humedad se calculó de acuerdo a la ecuación:

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{(\text{Ph} - \text{Ps})}{\text{Ph}} \times 100$$

Donde:

Ph = Peso de la muestra húmeda [g]

Ps = Peso de la muestra seca [g]

Los resultados se expresan como g/100g de alimento.

5.6.2.2 Proteínas:

El contenido de proteínas se calculó como el porcentaje de nitrógeno x 6,25. El contenido de nitrógeno total se determinó por el método de Kjeldahl, según la técnica oficial de AOAC (1995) método 925.08. La muestra exactamente pesada, se digirió con ácido sulfúrico concentrado y catalizador ($\text{Na}_2\text{SO}_4:\text{Cu}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 16:0,025). El punto final de la digestión se tomó como la obtención de un líquido transparente celeste-verdoso permanente en la solución; ésta se llevó a 100mL con agua destilada. Se tomaron alícuotas de 10mL cada una y se destilaron con 7mL de NaOH al 50%. El destilado se recogió en un volumen medido de una solución de ácido bórico al 4% y luego

se tituló con ácido sulfúrico patrón 0,05N. El porcentaje de Nitrógeno se calculó de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{Nitrógeno (\%)} = \frac{(V_g - V_b) \times N \times 0,014 \times V_f}{V_t \times P} \times 100$$

Donde:

V_g = Volumen de H_2SO_4 gastado en la titulación de la muestra [mL]

V_b = Volumen de H_2SO_4 gastado en la titulación de un blanco de reactivos [mL]

V_t = Volumen tomado para la destilación por arrastre con vapor [mL]

V_f = Volumen final del digerido [mL]

0,014 = factor de conversión para nitrógeno

N = Normalidad de la solución de H_2SO_4 [N]

P = Peso de la muestra [g]

Los resultados se expresan como g/100g alimento.

5.6.2.3 Cenizas:

Su contenido se determinó usando la técnica oficial de AOAC (1995) método 930.22. La muestra, 2-3g, se calcinó previamente con mechero hasta que no hubo desprendimiento de humos blancos. Luego se colocó en mufla (F. B. R., modelo 350) a $550^\circ C$ hasta la obtención de cenizas blancas y peso constante. Las determinaciones se realizaron por cuadruplicado y el porcentaje de cenizas se calculó de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{Cenizas (\%)} = \frac{P_c}{P} \times 100$$

Donde:

P_c = Peso de las cenizas [g]

P = Peso de la muestra [g]

Los resultados se expresan como g/100g alimento.

5.6.2.4 Lípidos:

Se determinó a partir de dos métodos; Hidrólisis alcalina y perfil de ácidos grasos, el cual se determinó a partir de cromatografía gaseosa a partir de las muestras transesterificadas con metilato sódico, siguiendo la norma UNE 55-037-73.

5.6.2.5 Fibra:

Se determinó según la técnica oficial de AOAC (1995) método 985.29 coincidente con el método enzimático-gravimétrico de Prosky (1988). La muestra se trató con α -amilasa a pH=6,0 y luego con proteasa a pH=7,0. Posteriormente se acidificó hasta pH=4,0 y se trató con amiloglucosidasa. Se dejó precipitar durante toda la noche con 4 volúmenes de etanol 96°. Luego se filtró a través de embudos filtrantes de porosidad # 2 (40-60 μ m) con celite, para la determinación de fibra total. Al residuo seco se le determinó el valor de cenizas (5h a 515°C) y proteínas, determinando el contenido de nitrógeno por el método de Kjeldahl y multiplicándolo por 6,25. Los porcentajes de fibra dietaria se calcularon de acuerdo a la siguiente formula, considerando en cada caso el residuo correspondiente:

$$FD (\%) = \frac{(Pr - Pp - Pc)}{P} \times 100$$

Donde:

Pr = Peso del residuo [mg]

Pp = Peso de las proteínas [mg]

Pc = Peso de las cenizas [mg]

P = Peso de la muestra [mg]

Los resultados se expresan como g/100 g alimento.

5.6.2.6 Carbohidratos: Se calcularon por diferencia.

5.6.2.7 Obtención del extracto metanólico:

Se mezclaron 5g de muestra con 25mL de metanol, se agitó en shaker, a 40°C durante 30 min y luego se filtró. El pellet se re-extrajo dos veces. Se juntaron los extractos y se concentró a 25mL, en rotavapor a 40°C. Los extractos se realizaron por triplicado y se conservaron refrigerados al abrigo de la luz hasta el momento del análisis.

5.6.2.8 Compuestos fenólicos totales:

La concentración de compuestos fenólicos totales de los extractos metanólicos se determinó mediante la técnica de Folin-Ciocalteu (Singleton y col., 1999). Se tomó una alícuota de 50uL de extracto metanólico, se mezcló con 1mL de reactivo de Folin-Ciocalteu, dilución 1/10 con agua destilada y se mantuvo a temperatura ambiente por 5 min. Luego, se añadió 1mL de solución acuosa de Na₂CO₃ 6% (p/v) y se incubó durante 60 min a temperatura ambiente. Se midió la absorbancia a 750nm. Se realizó una curva estándar para cantidades conocidas de ácido gálico (AG). El contenido de compuestos fenólicos totales de las muestras se calculó con las absorbancias obtenidas, empleando la curva estándar y teniendo en cuenta las diluciones realizadas. Los resultados se expresan como mg de equivalentes de AG/100g alimento.

5.6.2.9 Actividad antirradicalaria (AAR):

Se determinó la capacidad atrapadora de radicales libres de los extractos metanólicos utilizando el método de consumo del radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo (DPPH[•]).

El consumo del DPPH[•] se determinó según Brand-Williams y col. (1995). Se agregaron diferentes alícuotas de cada extracto metanólico a 3mL de solución metanólica de DPPH[•] (Abs_{515nm}=1). Se midió la absorbancia, a 515nm, cada 30 seg durante 30 min. El grado de decoloración de la solución indica la eficiencia de la sustancia agregada como atrapadora de radicales libres. Se midió el porcentaje de actividad antirradicalaria para diferentes concentraciones del antioxidante y se determinó el valor de IC₅₀, que corresponde a la concentración que produce el consumo del 50% del radical y se expresa en mg de alimento.

5.7. Criterios de exclusión de los participantes de la encuesta

- Que no deseen participar de la investigación.
- Que tengan menos de 20 o más de 60 años de edad.
- Que no residan en San Miguel de Tucumán.

5.8. Consideraciones éticas

Esta investigación se realizó bajo el consentimiento de los individuos que conforman la muestra, respetando y resguardando su privacidad de los mismos. Para esto se los hará firmar un consentimiento Informado (Anexo I).

5.9. Presentación de instrumento

Para determinar los caracteres organolépticos, aceptabilidad satisfacción, preferencia y conocimiento se utilizó una herramienta de tipo cuestionario.

Antes de aplicar el cuestionario se realizó una degustación, para la cual se elaboraron preparaciones a base de Kale.

El instrumento escogido para realizar la recolección de la información fue una encuesta estructurada (ver Anexo 2).

Se adjuntó también una nota de consentimiento informado y una nota de aceptación (ver Anexo 2 y 3) para cada persona, con el fin de informar los objetivos de esta investigación y aceptando su participación en dicho estudio.

El cuestionario contó con una sección para datos personales, donde se indago sexo, edad. La sección siguiente contemplo los caracteres organolépticos (color, sabor, aroma, textura) de cada preparación. La tercera sección considero la prueba de satisfacción, para la cual se utilizó una escala hedónica. En la sección cuatro se formularon tres preguntas cerradas con respuestas de tipo dicotómico (Si - No) para la prueba de aceptación. Una siguiente sección contemplo la prueba de preferencia, con opciones de motivo de dicha preferencia para marcar con cruz. Y por último, fue la prueba de conocimiento, la cual contó con 4 preguntas cerradas con respuestas de tipo dicotómico (Si - No).

Para comenzar con la recolección de datos, primero se contactó vía telefónica a la población seleccionada para llevar a cabo este estudio, invitándolos a

participar de la degustación de distintas preparaciones a base de kale indicándoles fecha y lugar de la misma.

Dicha recolección se realizó en dos etapas, una primera degustación a fines de Septiembre y luego una segunda degustación a principios de Octubre, ya que no todos los participantes podían concurrir a la primera degustación en la fecha y hora acordada.

La evaluación sensorial se llevó a cabo en condiciones de un ambiente familiar, con la luz del día y buena ventilación. Los alimentos degustados consistieron en una muestra representativa del material en estudio. Las muestras fueron acompañadas de agua suficiente para el enjuague de la boca entre degustación de una y otra muestra.

Capítulo 6: Resultados

Los alimentos elaborados en este trabajo, con características organolépticas adecuadas fueron: licuado, ensalada y chips, los que se muestran en las Figuras N° 5, 6 y 7 respectivamente.

Figura N° 5: Licuado elaborado con Kale.



Figura N° 6: Ensalada de Kale.



Figura N° 7: Chips de Kale.



6.1. Análisis descriptivo

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los participantes se muestran a continuación.

Se pudo evidenciar que el 56% (14) de los participantes que degustaron las preparaciones corresponde al sexo femenino, tal como se muestra en la figura N°8.

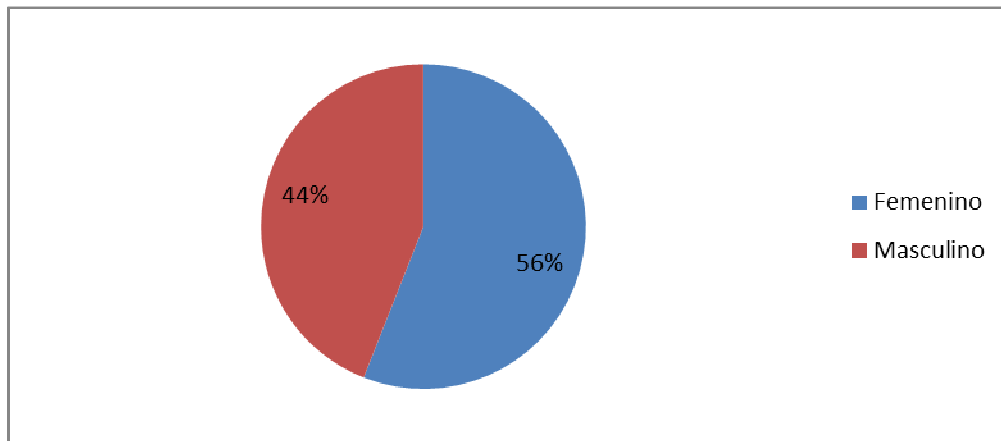


Figura N°8: "Distribución porcentual del sexo de individuos que degustaron preparaciones a base de Kale". (n=25)

El rango etario de los encuestados como se muestra en la Figura N° 9 que evidencia que el 36% (9) es de 31 a 40 años, seguido del 32% (8) con un rango etario de 20 a 30 años.

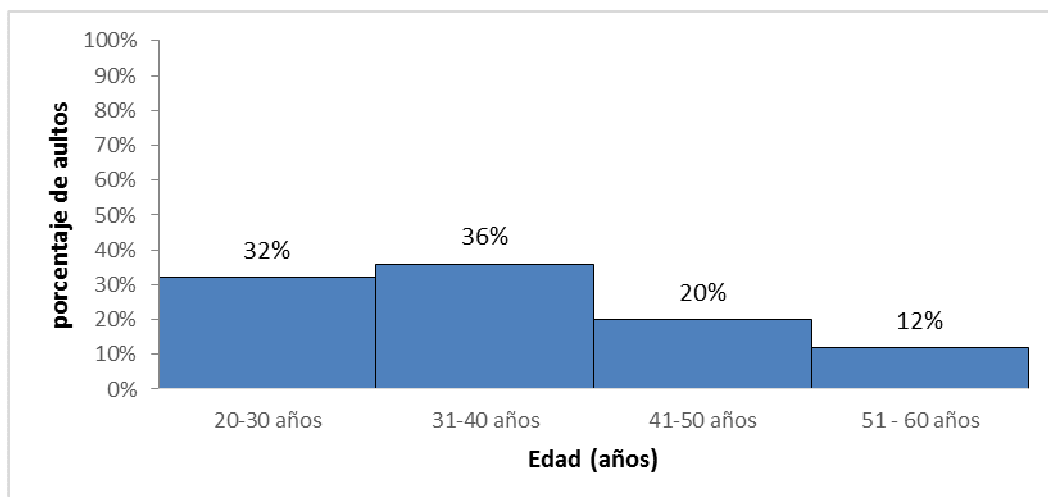


Figura N°9: "Distribución porcentual de la edad de individuos que degustaron las preparaciones a base de kale". (n=25)

6.1.1 Características organolépticas de productos elaborados con kale.

COLOR: Al indagar sobre el color de los productos elaborados con kale, el 92% de la población encuestada indicó que el licuado era de color verde claro. Con respecto a la ensalada un 92 % indicó que era multicolor y en cuanto a los chips el 96% indicó que era de color verde oscuro, como se muestra en la figura N° 10.

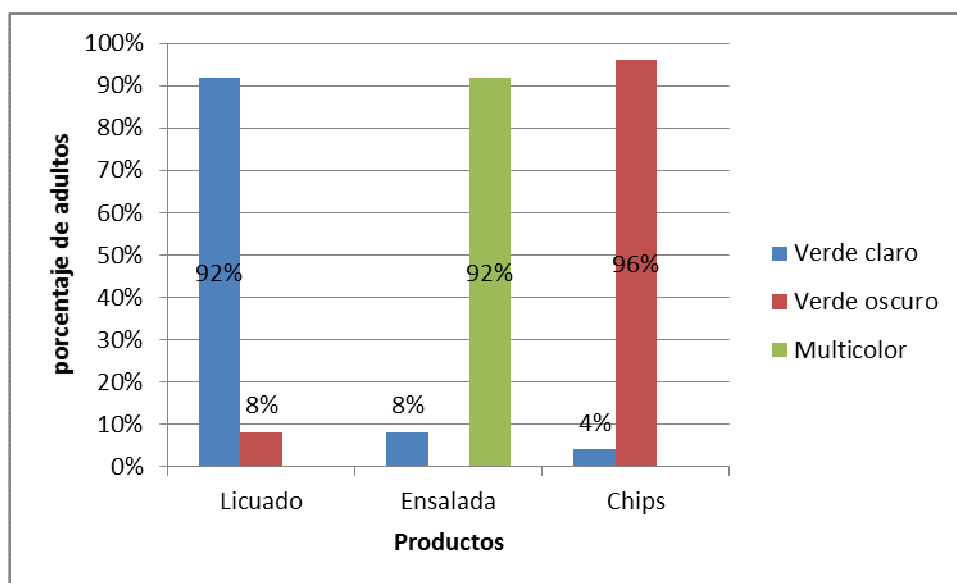


Figura N°10: "Distribución porcentual del color de productos elaborados con kale". (n=25)

SABOR: según la evaluación del sabor de los diferentes productos elaborados, el 92% de la población encuestada indicó que el licuado es de sabor agridulce. Con respecto a la ensalada y a los chips el 100% de los encuestados indicó que ambas tienen sabor salado. Los resultados se sintetizan en la Figura N° 11.

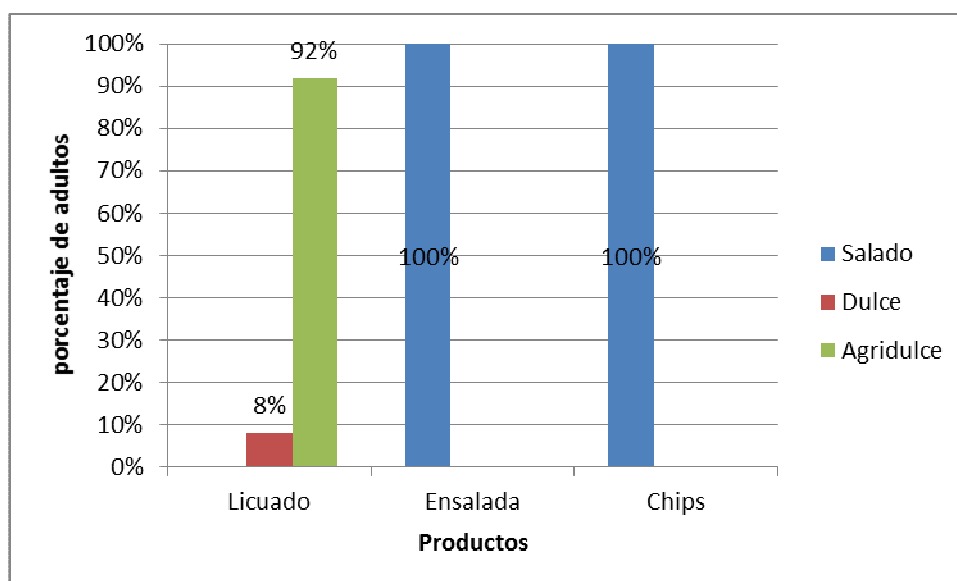


Figura N°11: "Distribución porcentual del sabor de los productos elaborados con kale". (n=25)

AROMA: En cuanto al aroma de los productos elaborados, el 56% de los encuestados indicó que el licuado tenía aroma moderado. El 76% de la población indicó que el aroma de la ensalada era suave y un 24% neutro. En cuanto a los chips, el 60% indicó que tenía aroma suave. Los resultados se muestran en la Figura N° 12.

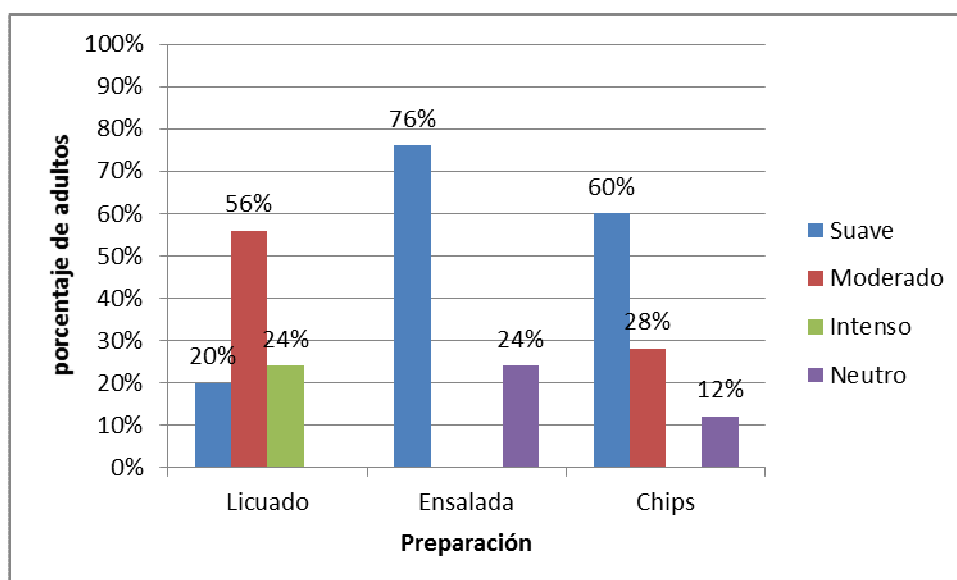


Figura N°12: "Distribución porcentual del aroma de los productos elaborados con kale". (n=25)

TEXTURA: Al indagar sobre la textura de los productos elaborados, el 100% de la población encuestada indicó para el licuado tenía una textura blanda, y en la misma proporción que los chips tenían una estructura crujiente. Respecto de la ensalada, el 88% indicó que tenía una textura blanda como se muestra en la figura N° 13.

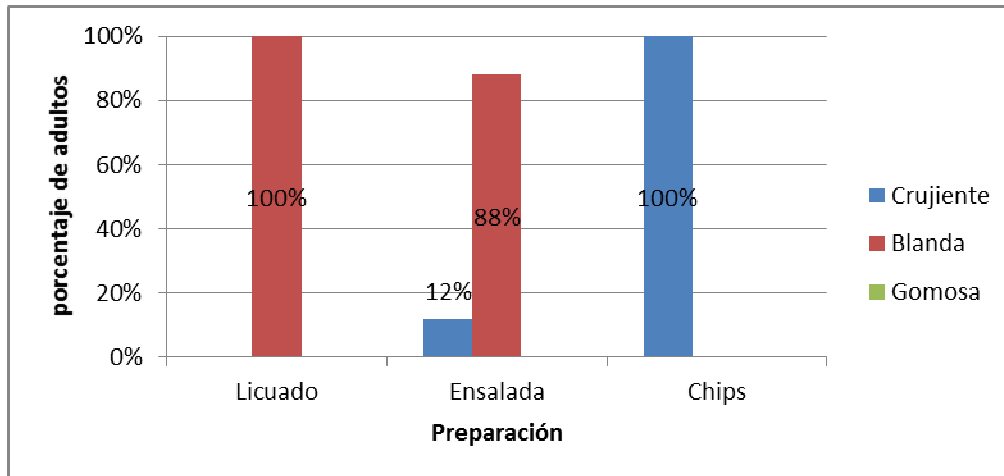


Figura N°13: "Distribución porcentual de la textura de los productos elaborados con kale". (n=25)

6.1.2 Grado de satisfacción de alimentos elaborados con kale.

Del total de la población encuestada, el 76% (19) de los adultos encuestados indicaron que les parece satisfactoria la preparación de los productos (licuado, ensalada y chip) como se demuestra en la figura N° 14.

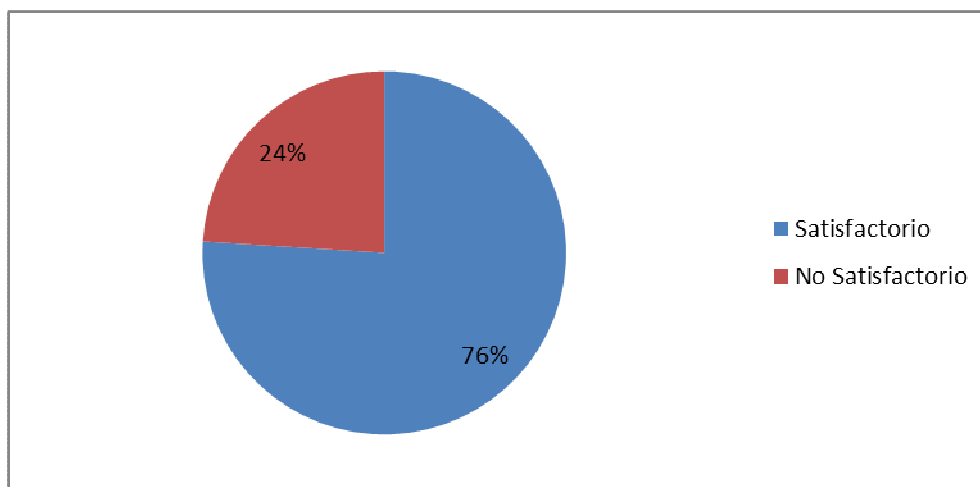


Figura N°14: "Distribución porcentual sobre la satisfacción de productos elaborados con kale". (n=25)

6.1.3 Aceptabilidad de productos elaborados con kale.

Del total de la población encuestada, el 80% (20) de los adultos encuestados indicaron que les parece aceptable la preparación de los productos (licuado, ensalada y chip) como se evidencia en la Figura N° 15.

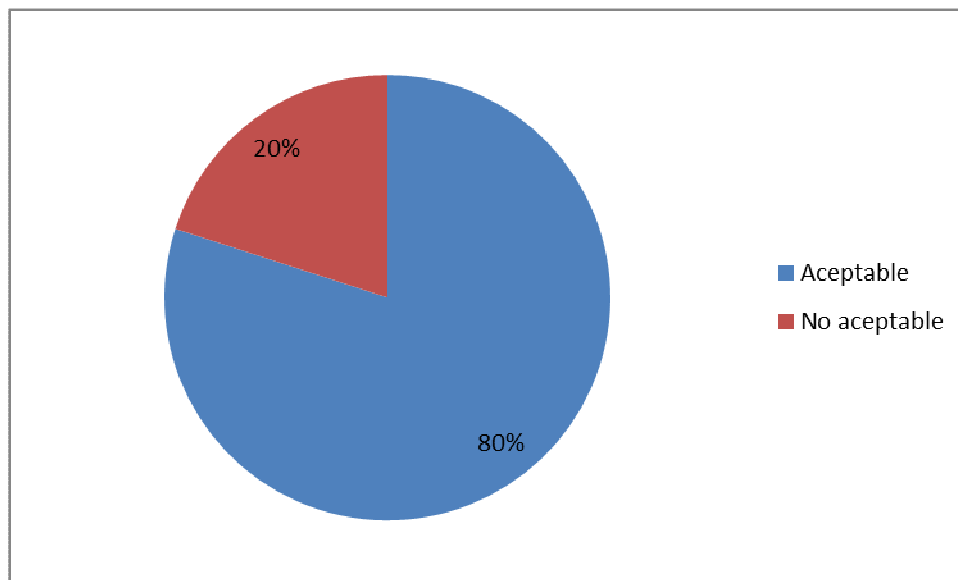


Figura N°15: “Interés en adquirir los productos elaborados con kale”. (n=25)

Del total de personas encuestadas un 72% manifestó que le gustaría conocer las recetas utilizadas para elaborar las preparaciones con kale como se presenta en la figura N° 16.

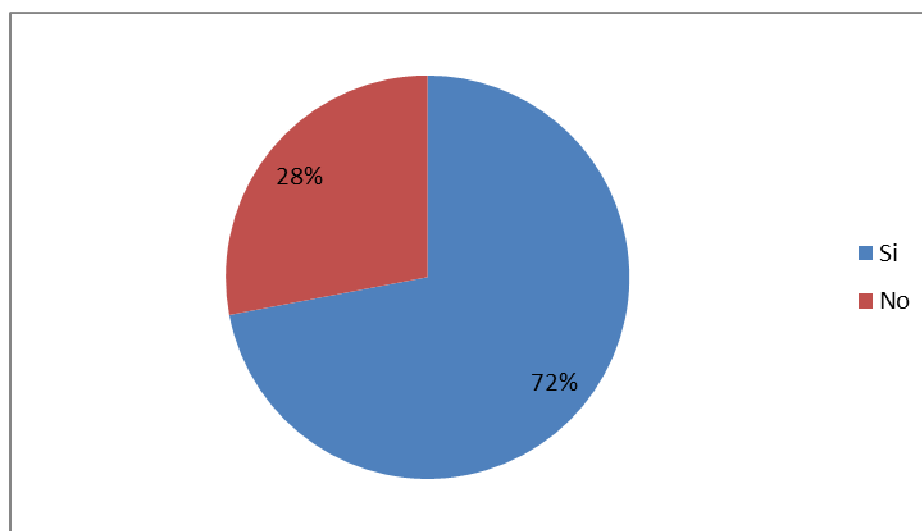


Figura N°16: “Interés en conocer las recetas utilizadas para elaborar las preparaciones con kale”. (n=25)

El 84% del total de encuestados afirmó que incorporaría kale en su alimentación como se resumen en la Figura N° 17.

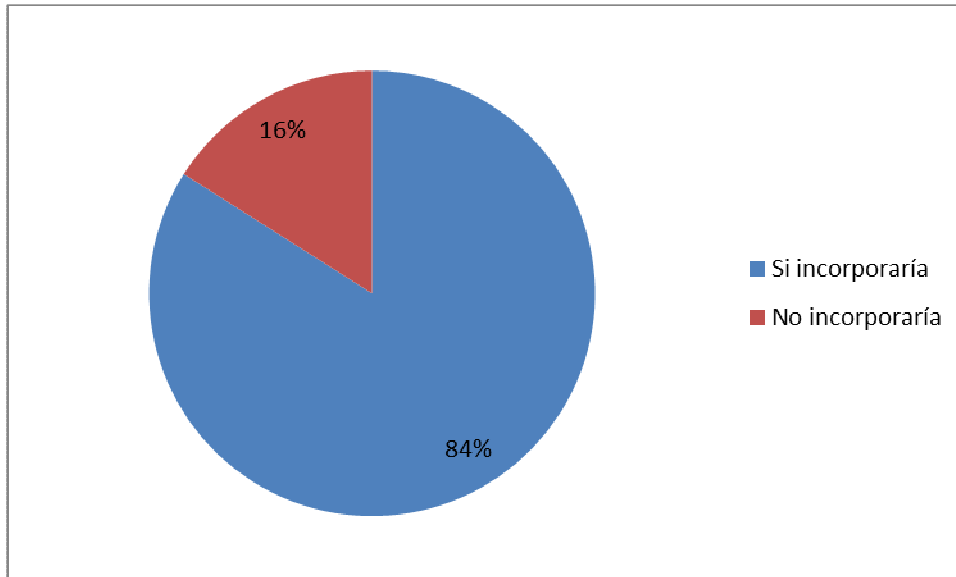


Figura N°17: “Interés en incorporar kale en la alimentación”. (n=25)

6.1.4 Grado de conocimiento de kale y productos elaborados.

Se observó que el 80% de la población encuestada no conoce sobre el kale según el cuestionario usado en esta investigación, como se evidencia en la Figura N° 18.

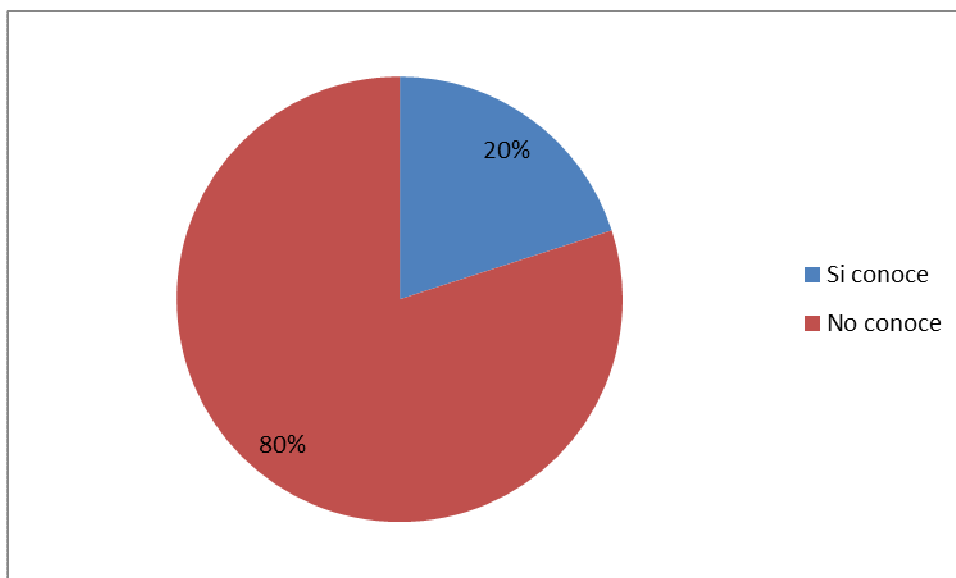


Figura N°18: “Conocimiento de kale en la población encuestada”. (n=25)

El 68% del total de personas encuestadas respondió que el kale pertenece a la familia del repollo, del brócoli y coliflor mientras cómo se resume en la Figura N° 19.

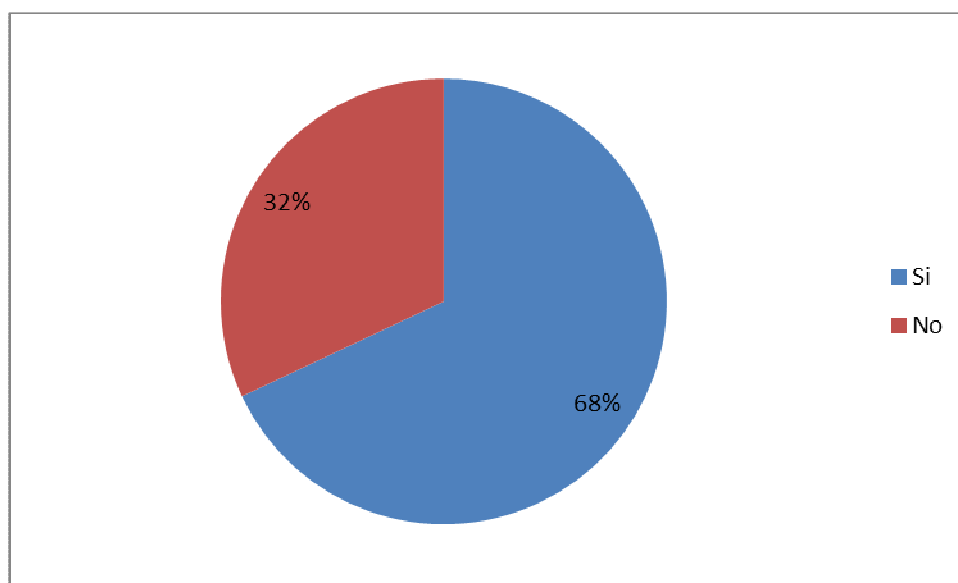


Figura N°19: “Conocimiento de la familia a la que pertenece el kale”. (n=25)

Del total de la población encuestada el 96% respondió que el kale contiene mucha fibra alimentaria como se evidencia en la Figura N° 20.

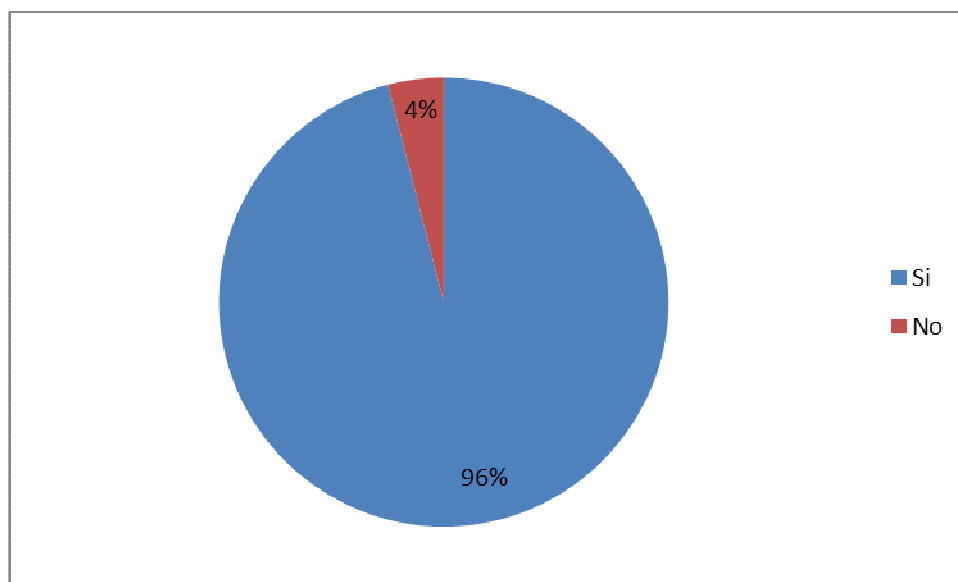


Figura N°20: “Contenido de fibra alimentaria de kale. (n=25)

Los minerales señalados por los encuestados que no contiene el kale fueron el potasio (84%) y el fósforo (68%). Respecto a las vitaminas A y C, el 52% indicó que están presentes como se resume en la Figura N° 21.

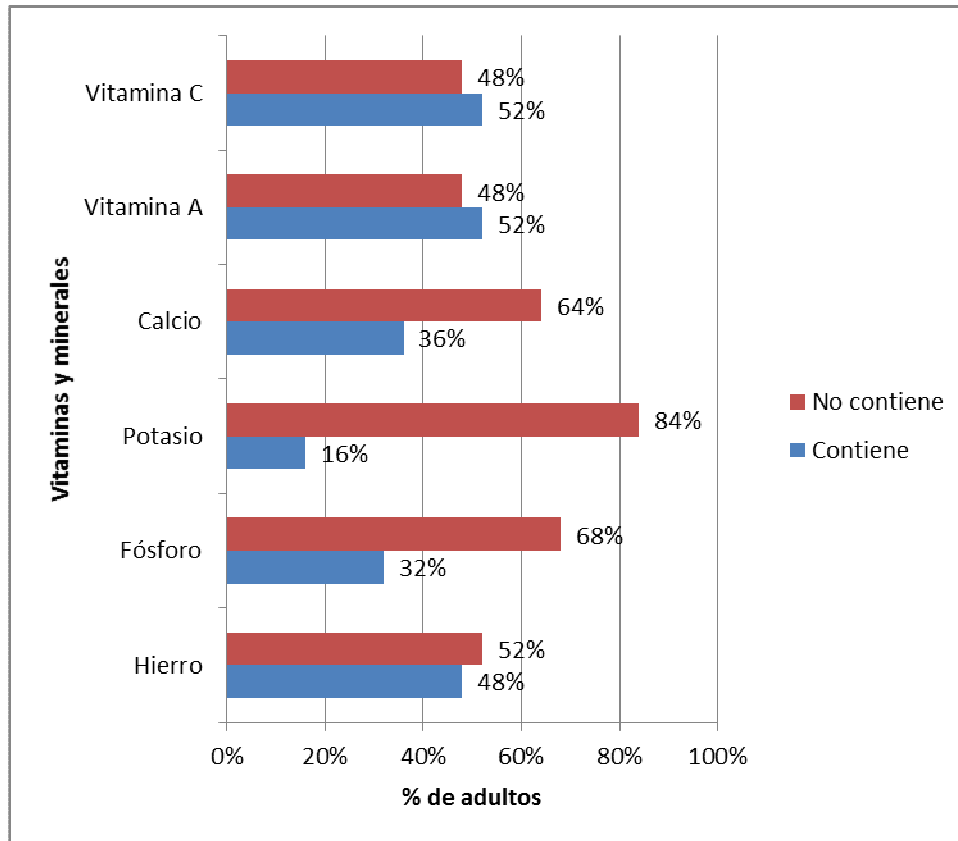


Figura N°21: Contenido de vitaminas y minerales de kale según los encuestados. (n=25)

Del total de la población encuestada el 56% indicó que el consumo de kale no sirve para combatir el cáncer como se demuestra en la Figura N° 22.

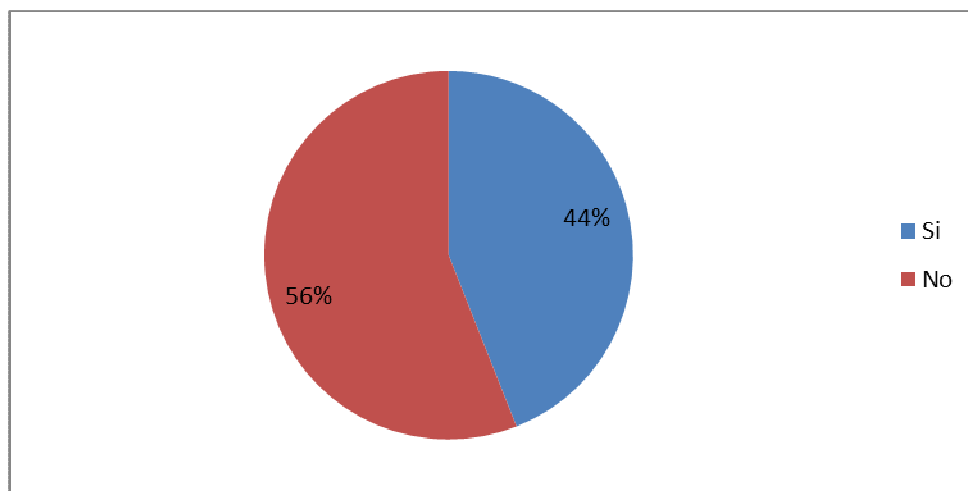


Figura N°22: "Influencia del consumo de kale en el cáncer". (n=25)

6.2 Composición proximal, compuestos fenólicos y actividad antirradicalaria de kale.

Los resultados obtenidos al analizar la composición proximal, macronutrientes y actividad antioxidante de Kale se resumen en la Tabla N° 2.

Tabla N°2: Composición Proximal, Compuestos Fenólicos y Actividad Antirradicalaria del Kale

NUTRIENTE	Por 100 g*
Valor Energético	34 kcal/145 Kj
Humedad (g)	85,1 +- 0,19
Hidratos de Carbono** (g)	2,71
Proteínas (g)	3,69 +- 0,21
Lípidos Totales (g)	0,97 +- 0,01
Fibra (g)	5,37 +- 0,05
Cenizas (g)	1,83 +- 0,08
Compuestos fenólicos (mg AG)	334 +- 5,92

* Los resultados se presentan como promedio +- desviación estándar; n=3.

** Hidratos de Carbono: calculados por diferencia.

DPPH IC50 = 19,0 +- 0,25 mg kale

-AG: Acido Gálico

-IC50: concentración que produce el consumo del 50% del radical y se expresa en mg de alimento (A menor IC50, mayor Actividad Antirradicalaria).

6.3 Valoración nutricional de las preparaciones

Al realizar la valoración nutricional de las preparaciones elaboradas en este trabajo, se obtuvieron los resultados sintetizados en las Tablas 3, 4 y 5.

Tabla N° 3: Valoración nutricional del Licuado de kale

Alimento	Cantidad	HC	Prot	Grasas
Kale	300	8,13	5,85	1,47
Pepino	100	2	0,4	0,2
Limón	200	16,4	2,2	0,6
Manzana	150	21,75	0,3	0,9
Pera	270	34,29	1,08	0,81
Miel	100	80	0,8	0,6
Total (gr)	1120	162,57	10,63	4,58
Total (kcal)	743,02	650,28	42,52	41,22

Al preparar el licuado, se añadieron 1000 cc de agua. Los resultados de la preparación rindieron para 10 porciones de 200 cc, las cuales tienen 73.4 Kcal por porción.

Ensalada: En el caso de la ensalada de kale, en la Tabla N°3 se resumen los componentes y sus aportes de macronutrientes. La porción de ensalada es de 61.5 g y la misma aporta 27,4 Kcal. Lo cual la hace una preparación óptima por su baja densidad calórica.

Tabla N° 4: Valoración nutricional de la ensalada de kale

Alimento	Cantidad	HC	Prot	Grasas
Kale	400	10,48	7,8	1,96
Tomate cherry	150	5,25	0,9	0,3
Queso en hebras light Sancor	50		2	1,5
Aceite	15			15
Total (gr)	615	15,73	10,7	18,76
Total (kcal)	274,56	62,92	42,8	168,84

Chips: Y finalmente, la valoración nutricional de los chips se muestra en la Tabla N° 5. La porción de los mismos es de 31,5 g y aportan 20,4 Kcal.

Tabla N° 5: Valoración nutricional de Chips de kale

Alimento	Cantidad	HC	Prot	Grasas
Kale	300	8,13	5,85	1,47
Aceite	15			15
Total (gr)	315	8,13	5,85	16,47
Total (kcal)	204,15	32,52	23,4	148,23

Capítulo 7: Comprobación de Hipótesis

Hipótesis N°1: Los individuos no conocen acerca del kale y sus propiedades.

Al analizar los resultados de las encuestas realizadas para evaluar el grado de conocimiento que los individuos presentaban acerca del kale, se obtuvo que el 80% de los mismos no poseían ningún conocimiento. Por esta razón, se concluye diciendo que se aprueba la hipótesis 1 y que los encuestados no conocen acerca del kale y sus propiedades.

Hipótesis N° 2: Las preparaciones a base de kale son aceptadas.

Al poner a prueba la hipótesis planteada anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados:

F_0	F_e	$F_0 - F_e$	$(F_0 - F_e)^2$	$(F_0 - F_e)^2 / F_e$
17	16,6	0.4	0.16	0.009
4	16,6	-12.6	158.76	9.56
4	16,6	-12,6	158.76	9.56
25				$\Sigma = 19.12$

$$G.L = n-1 = 4$$

$$X^2 \text{ teórico} = 5,9915$$

Como X^2 obtenido es mayor a X^2 teórico, entonces se acepta la hipótesis y se rechaza la hipótesis de nulidad, con un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, las preparaciones a base de kale son aceptadas en los consumidores.

Hipótesis N°3: Las preparaciones a base de kale son satisfactorias.

Al poner a prueba la segunda hipótesis, se obtuvo los siguientes resultados:

F_0	F_e	$F_0 - F_e$	$(F_0 - F_e)^2$	$(F_0 - F_e)^2 / F_e$
20	10	10	100	10
5	10	5	25	5
25				$\Sigma = 15$

$$G. L = n-1 = 4$$

X^2 teórico= 9,4877

Como el X^2 obtenido es mayor que el X^2 teórico, entonces se aprueba la hipótesis y se rechaza la hipótesis nula, con un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, podemos decir que los productos elaborados con kale resultan satisfactorios para los consumidores.

Capítulo 8: Discusión, Conclusiones y Proyecciones

8.1 Discusión y Conclusiones

La planta de kale es una excelente fuente de alimentación, ya que contiene todos los nutrientes esenciales para nuestro organismo.

En el presente trabajo de investigación se elaboraron de manera exitosa diferentes preparaciones con kale.

Con respecto a la determinación química del kale, los análisis realizados determinaron que contiene 34 kcal, cantidades similares a las publicadas en investigaciones realizadas por Korus (2011). Con respecto al contenido de grasa, los resultados muestran valores de 0,97 g, mientras que antecedentes plantean contenidos más bajos (0,2 g), lo mismo con respecto a los carbohidratos (Korus, 2011). La presente investigación determinó carbohidratos de 2,7 g mientras que otras investigaciones plantean cantidades inferiores (1,3 g). Con respecto a la fibra 5,37 g es lo que se pudo determinar en el presente estudio mientras que los antecedentes plantean que el kale contiene 4,1 g (Korus, 2011)

Con respecto a los compuestos fenólicos se determinó que el kale contiene 334 mg; no se encontraron antecedentes que se pudieran comparar con estos valores. Mientras que en otros estudios realizados por Korus (2011) se determinó hierro (1,7g) y calcio (130mg).

Las preparaciones con kale presentan un gran contenido de fibra. Todo esto, ayudaría a no aumentar el consumo de grasas saturadas al organismo y el aporte de fibras beneficia a los procesos digestivos y a regularizar el tránsito intestinal, como también a disminuir el colesterol y el azúcar en sangre.

Según las encuestas realizadas, comprobamos que la mayoría de los consumidores están interesados en conocer más acerca de estos alimentos y quisieran acceder a ellos fácilmente. Esto es sumamente importante para que estos productos puedan comenzar a integrar el plan de alimentación de la población y pueda ser un medio para acceder a alimentos ricos nutricionalmente y a bajos costos.

Si bien la mayoría de las personas encuestadas indicaron que no conocían el kale, en el país existe gente que consume este alimento, especialmente los descendientes de españoles, italianos y alemanes.

Hoy en día es poco común que la gente consuma coles, ya sea por la falta de ese hábito o porque no les gusta, sin embargo para las personas encuestadas, las preparaciones realizadas resultaron agradables.

La presente investigación tenía como objetivo conocer más acerca del kale, como también dar a conocer las propiedades de un alimento novedoso, rico en nutrientes, de fácil acceso y de bajo costo, para poder hacer frente y prevenir aquellas enfermedades no transmisibles y que las personas puedan incorporar alimentos sanos, nutritivos, y a su vez, se puedan crear hábitos saludables.

Por todo lo expuesto se puede concluir que:

- Las características organolépticas de los alimentos elaborados con kale son agradables para la población encuestada.
- Los productos elaborados con kale son aceptados en la población.
- Las preparaciones de los productos (licuado, ensalada y chips) resultaron satisfactorias.
- La población encuestada no conoce acerca del kale y sus propiedades.
- Existe un gran interés por conocer las recetas de estos productos como también de incorporarlos en los hábitos alimentarios.

8.2 Proyecciones

- ✓ Brindar educación alimentaria haciendo hincapié en la importancia del consumo de kale y de otras coles.
- ✓ Difundir los beneficios del kale para promover su consumo en la población.
- ✓ Generar mayor demanda de kale para introducir este alimento en el mercado ya que en Tucumán no se comercializa.
- ✓ Investigar sobre el contenido de vitaminas, calcio, hierro y sodio en el kale ya que en este trabajo no se pudo llevar a cabo.

Capítulo 9: Referencias Bibliográficas

- ❖ Código Alimentario Argentino- Capítulo XI. Artículo N° 848. Coles.
- ❖ Anzaldúa Morales, A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- ❖ Cordero Bueso, G. (2013). Aplicación del análisis sensorial de los alimentos en la cocina y en la industria alimentaria. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.
- ❖ Hernandez Sampieri, R. Fernandez Collado, C., Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- ❖ Gong Y. (2013). Consumo de vegetales crucíferos reduce la inflamación. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. Centro Médico de Vanderbilt University, Nashville, Tennessee
- ❖ Shu, X. y col. (2012) “Cruciferous vegetable consumption linked to improved breast cancer survival rates”. American Association for Cancer Research´s 2012 Annual Meeting.
<http://www.mc.vanderbilt.edu/news/releases.php?release=2395>
- ❖ Belz, G. y col. (2013). “The transcription factor T-bet is essential for the development of NKp46+ innate lymphocytes via the notch pathway”. Nature Immunology. 14(4):389-95 – doi: 10.1038/ni.2545.
- ❖ Composición Proximal (Humedad, Cenizas, Proteínas y Lípidos): AOAC (1995). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists, 16th edition Arlington, AOAC International.

- ❖ Fibra dietaria: Prosky, L., N. G. Asp, et al. (1988). "Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods and food products: interlaboratory study." *Journal of the Association of Official Analytical Chemists* 71: 1017-23.
- ❖ FAO (2014). *Macronutrientes*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0d.htm>
- ❖ <https://medlineplus.gov/spanish/antioxidants.html>
- ❖ De Girolami, D. (2011). *Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal*. Buenos Aires. El Ateneo.
- ❖ Larmond, E. (1971). *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of food*. Ottawa, Canadá.
- ❖ Wittig de Penna, E. (2001). *Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos*. Talleres gráficos. Universidad de Santiago de Chile (USACH), 17, p.134.
- ❖ Ministerio de Salud de la Nación Argentina. (2015). *Sistema de Análisis de Registro de Alimentos (SARA)*. Dirección Nacional de Maternidad e Infancia.
- ❖ López Camelo, A. (2003). *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas*. Boletín de servicios agrícolas de la FAO 151. Roma.
- ❖ Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Ed nº 22. Madrid. España.
- ❖ www.adelgazarrapidoweb.com/salud/propiedades-del-kale/
- ❖ www.revistamujer.cl/2014/10/12/01/contenido/bendito-kale.shtml/

- ❖ www.veoverde.com/2014/11/las-propiedades-super-poderosas-del-kale-o-col-rizada/
- ❖ Fernández Lozano, J. (2012). La producción de hortalizas en Argentina. Secretaría de Comercio Interior. Corporación del Mercado Central de Buenos Aires.
http://www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/la_produccion_de_hortalizas_en_argentina.pdf
- ❖ Korus, A. Effect of preliminary processing, method of drying and storage temperature on the level of antioxidants in kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) leaves. *LWT Food Science and Technology*. 44, 8, (2011) 1711–1716
- ❖ Singleton, V. L., Orthofer, R. y Lamuela-Raventos, R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods of Enzymology*, 299, 152-178.
- ❖ Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E. y Berset, C. (1995). Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Lebensm.-Wiss. Technol.*, 28, 25-30
- ❖ Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica (inet). (2010). La horticultura en la Argentina.
- ❖ Ferrato, J., Mandino, M., (2008). Producción, consumo y comercialización de hortalizas el mundo. *Revista agromensajes de la Facultad. Cátedra de cultivos intensivos. Area horticultura. Fac. de Ciencias Agrarias Universidad de Rosario.*
<http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/24/4AM24.htm>
- ❖ Barbero, L. (2012). Estudio sobre hábitos de consumo de frutas y verduras de los consumidores cordobeses.
http://www.lavoz.com.ar/files/Consumo_de_frutas_y_verduras.pdf

- ❖ Parra, P., Justo, A. (2003). Balance entre ingesta recomendada y consumo estimado de hortalizas. Documento de trabajo n° 28. Argentina. http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-dt_28.pdf
- ❖ Guías Alimentarias para la Población Argentina (2015).
- ❖ Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación (2007). Plan Argentina Saludable.
- ❖ Armesto, J., Carballo, J., Martínez, S. (2012). Capacidad antioxidante y contenido en fenoles totales de la berza gallega. Area de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo. Campus As Lagoas s/n, 32004 Ourense (España)

Capítulo 10: Anexos

10.1 Consentimiento Informado

El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado “***Kale: propiedades nutricionales, conocimiento, aceptabilidad y satisfacción de diferentes preparaciones***”, elaborado por la Srta. María del Milagro Acardi, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino.

El objetivo de este trabajo es:

- ◆ Indagar acerca de las propiedades nutricionales, conocimiento, aceptabilidad y satisfacción del kale incorporado en distintas preparaciones en individuos que residen en San Miguel de Tucumán.
- ◆ Determinar las propiedades nutricionales del kale.
- ◆ Examinar el conocimiento en los individuos sobre el kale y sus propiedades.
- ◆ Analizar el grado de aceptabilidad y satisfacción de preparaciones a base de kale.

La participación en este trabajo de investigación es estrictamente voluntaria. La información proporcionada será confidencial y no será usada para ningún propósito fuera de este trabajo.

En caso de tener duda al respecto, puede hacer la consulta que sea necesaria para completar su información. En caso de que algunas de las preguntas del cuestionario le resultaran incómodas o inconvenientes tiene el derecho de hacérselo saber a la Srta. María del Milagro Acardi, o directamente negarse a responder.

Desde ya se agradece su participación.

Cordialmente.

Firma:

.....

10.2 Encuesta

Datos personales

Sexo: F M

Edad:

Prueba de satisfacción y aceptabilidad (Marque con una X la opción que considere correcta)

Caracteres organolépticos

1. Teniendo en cuenta las características organolépticas, marque con una cruz lo que considere en cada preparación.

Características organolépticas	Preparación 1	Preparación 2	Preparación 3
Color			
Verde claro			
Verde oscuro			
Multicolor			
Otro (especificar)			
Sabor			
Salado			
Dulce			
Agridulce			
Amargo			
Otro (especificar)			
Aroma			
Suave			
Moderado			
Intenso			
Neutro			
Textura			
Crujiente			
Blanda			
Gomosa			

2. Después de haber degustado los productos y teniendo en cuenta el color, sabor, aroma, aspecto y textura, marque con una cruz la opción correcta.

Tipo de producto	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	No me gusta
Preparación 1			
Preparación 2			
Preparación 3			

3. ¿Tendría usted interés por adquirir el producto que recién degustó?

Si No

4. ¿Le gustaría a usted conocer las recetas que se utilizaron para elaborar el Kale?

Si No

5. ¿Usted incorporaría el Kale en su alimentación?

Si No

Prueba de Conocimiento (Marque con una cruz la opción que considere correcta)

6. ¿Sabe Ud que es el Kale o Col Rizada?

Si No

7. ¿Es una verdura que pertenece a la familia de la coliflor, del brócoli y del repollo?

Si No

8. ¿Contiene mucha cantidad de fibra alimentaria?

Si No

9. Ud. considera que ¿Es un alimento que contiene mucha cantidad de?

Vitamina C Vitamina A Calcio Potasio

Fósforo Hierro

10. ¿Ayuda a mejorar el tránsito intestinal?

Si No

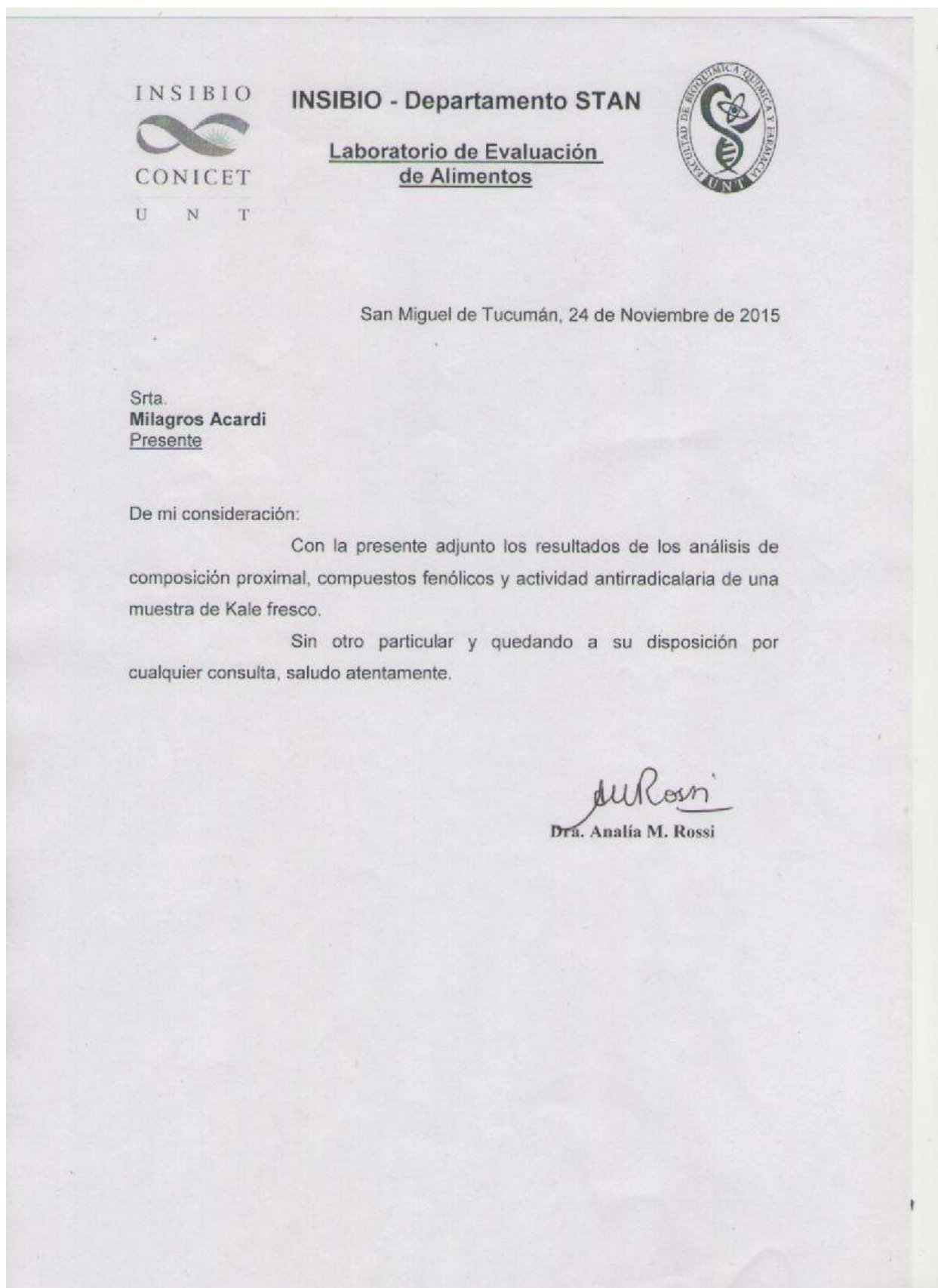
11. ¿Sirve para combatir el cáncer?

Si No

10.3 Matriz de Datos

		CARACTERES ORGANOLEPTICOS																																																	
		COLOR						SABOR						AROMA						TEXTURA																															
		EDAD				LICUADO			ENSALADA			CHIPS			LICUADO			ENSALADA			CHIPS			GRADO DE SATISF		ACEPTABILIDAD		CONCERREC		INCORPORAR																					
Nº	SEXO	20-30 a	31-40 a	41-50 a	51-60 a	VC	VO	MUL	VC	VO	MUL	VC	VO	MUL	S	D	A	S	D	A	S	M	I	N	S	M	I	N	S	M	I	N	C	B	G	C	B	G	C	B	G	SAT	NO SAT	ACEPTAB	NO ACEPTAB	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
2	X				X	X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
3	X	X				X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
4	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
5	X	X				X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
6	X	X				X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
7	X				X	X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
8	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
9	X	X				X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
10	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
11	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
12	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
13	X	X				X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
14	X	X				X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
15	X	X				X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
16	X			X		X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
17	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
18	X			X		X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
19	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
20	X			X		X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
21	X				X	X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
22	X		X			X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
23	X			X		X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
24	X	X				X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	
25	X			X		X				X			X		X	X	X				X	X		X	X		X	X		X	X	X			X			X			X			X			X			X	

10.4 Resultados de análisis químico



**Composición proximal, compuestos fenólicos
y actividad antirradicalaria de Kale**

NUTRIENTE	Por 100 g*
Valor Energético	34 kcal 145 kJ
Humedad (g)	85,1 ± 0,19
Hidratos de Carbono **(g)	2,71
Proteínas (g)	3,69 ± 0,21
Lípidos Totales (g)	0,97 ± 0,01
Fibra (g)	5,37 ± 0,05
Cenizas (g)	1,83 ± 0,08
Compuestos fenólicos (mg AG)	334 ± 5,92

* Los resultados se presentan como promedio ± desviación estándar; n = 3.

** Hidratos de Carbono: Calculados por diferencia

DPPH[•] IC50 = 19,0 ± 0,25 mg Kale

- AG: Acido Gálico

- IC50: concentración que produce el consumo del 50% del radical y se expresa en mg de alimento (A menor IC50, mayor Actividad Antirradicalaria).