

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCION.

En la actualidad la producción hortícola no tiene la magnitud que debería tenerla, ya que no cuenta con la información actualizada destinada a este sector. La carencia de información y ausencia de investigación técnica sobre estos productos, no ha permitido una producción de mejor calidad.

La acelga tiene niveles bajos de producción ya que se realiza de forma casera, a pequeña escala y a nivel de cultivos asociados.

Las hortalizas en general tienen altos contenidos de calcio, fósforo, hierro, vitaminas y ácidos indispensables para nuestro organismo. La cantidad de celulosa y alto porcentaje de agua que contiene en sus tejidos ayudan considerablemente al proceso digestivo.

La acelga tiene características importantes como son: sodio, potasio, carbohidratos, fibra, vitaminas A y C, la cual se encuentra en gran cantidad en nuestro medio, a bajo costo.

El presente trabajo ofrece los resultados de los análisis físicos y químicos de la Acelga al INEN. Entre los aspectos se analizaron las siguientes propiedades

físicas: tamaño, forma, peso unitario, volumen, densidad, índice de refracción y características químicas: agua, sólidos totales, grasa, fibra, carbohidratos, proteína, cenizas, vitamina A y C, pH, acidez titulable, sólidos solubles y minerales potasio, calcio, fósforo, sodio.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Se requiere contar con información sobre los productos no tradicionales que existen en nuestro País, para mejorar la producción hortícola a nivel nacional y tener oportunidad de encontrar un mercado internacional que demande estos productos de calidad.

En Ecuador existen las condiciones apropiadas de suelo y clima, para realizar cultivos de acelga a gran escala. Es muy tolerante a la sequía, factor limitante para la mayoría de cultivos.

Se espera contribuir al desarrollo de una metodología apropiada para la determinación de las características físicas y de la composición química de la acelga, conocer la riqueza nutricional de la misma e incentivar su cultivo y consumo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General:

Determinar las características físicas y composición química de la hoja de acelga, *Beta vulgaris* L. en tres tamaños: grande, mediana y pequeña.

1.3.2 Objetivos Específicos:

Describir las características físicas de la hoja de acelga en cuanto a tamaño, forma, peso unitario, volumen, densidad, índice de refracción.

Analizar la composición química de la hoja de acelga en lo que respecta a: porcentaje de agua y sólidos totales, porcentaje de grasa, porcentaje de fibra, carbohidratos, porcentaje de proteína, porcentaje de cenizas, contenido de vitamina A, vitamina C, pH, acidez titulable, sólidos solubles y minerales (potasio, calcio, fósforo, sodio).

Generar información relacionada con los análisis fisico-químicos de la acelga, variedad “Gigante Fordhook” para fines de normalización.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 La Acelga

La acelga *Beta vulgaris* L., es una planta de hoja grande, ancha, jugosa con pecíolo grueso y acanalado interiormente, que pertenece al grupo cicla de la familia de las Quenopodiáceas.

La planta resiste a altas temperaturas de verano, por lo que es un cultivo temprano de primavera. Puede ser cosechado a través de todo el verano y el otoño. Su alto contenido de fibra lo transforma en un excelente alimento para ayudar a regular la función intestinal (Bustos,1996). Además es una excelente fuente de vitamina B9 (folato) y (potasio).

2.1.1 Origen

El centro de origen de esta especie se sitúa en Europa y Norte de África, siendo la región oriental del Mediterráneo su mayor centro de diversificación. Desde Europa ha sido llevada a diversos países del mundo y en la actualidad presenta una amplia difusión, especialmente en América y Asia (Seymour, 1980).

2.1.2 Zonas de Producción en Ecuador

Los sitios más representativos en nuestro país son: Chimborazo, Tungurahua, Pichincha, Cañar, Loja, Bolívar, Carchi, Guayas, Los Ríos. Zonas aptas para el cultivo: Bosques húmedos, montano bajo, bosque húmedo o montano (Bustos, 1996).

2.1.3 Variedades

Existe una gran cantidad de variedades (Gerberdt y Matthews, 1988). Entre las más representativas se encuentran las siguientes:

Variedades de primavera-verano:

Verde de penca blanca estrecha

Verde de penca blanca raza Bressanne

Verde de penca blanca raza Ampuis

Variedades de otoño-invierno:

Verde de penca blanca ancha

Verde de penca blanca raza NIZA

Gigante Fordhook.

2.1.4 Ciclo de Cultivo

De acuerdo a Pletsch (1975), los siguientes son los elementos que deben considerarse en el ciclo de cultivo:

Vida útil:	2 años.
Inicio de cosecha:	2 a 3 meses.
Recolección de hojas:	manual.
Rendimiento:	entre 15 000 y 20 000 kilos por hectárea.
Proceso de cosecha:	recolección de hojas, transporte, formación de atados y despacho.

2.1.5 Plagas

Las dos más importantes son el “bicho moro” o “burrito” y la “vaquita de San Antonio”, estos insectos son muy voraces y pueden atacar el cultivo en cualquier estado de su desarrollo, alimentándose de las láminas de las hojas las que pierden su valor comercial.

Control: Cipermetrina o clorpirifos, en la dosis de 1.5ml por litro de agua (Pletsch, 1987).

2.1.6 Valor Nutricional

Cuadro: Valor Nutricional de la Acelga

Valor nutricional de la acelga (100g)	
Agua	87.06
Proteínas	1.68
Grasas	0.18
Carbohidratos	9.96
Fibra	0.8
Cenizas	1.12
Otros componentes (mg)	
Calcio	16
Fósforo	38
Hierro	0.79
Vitamina A	35.00 UI
Tiamina	0.027
Riboflavina	0.04
Niacina	0.331
Ácido ascórbico (Vitamina C)	3.6
Calorías	44kcal.

Fuente: Enciclopedia Agrícola Terranova 1995

2.1.7 Usos de la acelga.

La acelga goza de numerosas aplicaciones medicinales y alimenticias, por ser emoliente, refrescante, digestiva, diurética, diaforética y nutritiva. Se emplea con éxito la decocción de las hojas en las inflamaciones de la vejiga y contra el estreñimiento (Alsinal, 1980).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

3.1.1 Materiales de vidrio

Probetas, balones Kjeldahl, balones de aforo, balones de extracción fondo plano, pipetas, tubos de ensayo, embudo Buchner, quitazato, camisa soxhlet, termómetros, cápsulas de porcelana, vasos de precipitación, crisoles, buretas, tubos refrigerantes, erlenmeyers, micro buretas, vasos de precipitación.

3.1.2 Equipos

Balanza analítica, balanza gramera, calibrador, potenciómetro, penetrómetro, base de calentamiento y agitación, refractómetro de Abbe, licuadora, estufa, mufla, macro Kjeldahl, mecheros, cocineta eléctrica, utensilios de cocina.

3.1.3 Reactivos

Agua destilada, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, ácido acético glacial, ácido metafosfórico, ácido nítrico, ácido clorhídrico, cloroformo, peróxido de potasio, peróxido de cobre, acetato de plomo, licor Feehling A, licor Feehling B, oxalato de amonio, ácido bórico, diclorofenol-indofenol, rojo de metilo, azul de metileno, verde de bromocresol, fenolftaleína, cloruro de calcio.

3.1.4 Material Experimental.

Muestras de hojas de acelga, variedad “Gigante Fordhook”, en tres tamaños comerciales: grande, mediana, pequeña.

Las muestras se tomaron de la plantación “Nintanga” que posee las siguientes características y ubicación.

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Temperatura promedio:	17 °C
Altitud:	2850

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Manejo específico del experimento.

- **Muestreo:** Se tomaron las muestras al azar provenientes de la plantación “Nintanga”. Las muestras se organizaron por tamaños: grande con 9 hojas en promedio por atado, con 11 hojas en promedio por atado y tercera con 13 hojas en promedio por atado.
- **Tratamiento previo:** Para los análisis físicos se utilizó la hoja entera con el pecíolo, salvo para el caso de índice de refracción en el que se requirió preparar la muestra según la norma INEN 380.

Para los análisis químicos se utilizó la hoja incluyendo parte del pecíolo y se preparó según los requerimientos de cada análisis.

3.2.2 Especificaciones para la toma de datos para determinar las

Características Físicas:

Variedad:	Gigante Fordhook
Tamaños:	hoja grande, mediana, pequeña.
Número de mediciones:	90
Total mediciones:	270

3.2.3 Especificaciones para la toma de datos para determinar la

Composición Química:

Variedad:	Gigante Fordhook
Tamaños:	hoja grande, mediana, pequeña.
Número de mediciones:	9
Total mediciones:	27

3.2.4 Características físicas:

• Tamaño

Para la determinación del tamaño de la hoja se tomó como referencia la norma INEN 1749, que clasifica a la hoja por su longitud en tres tamaños: I (hoja grande), II (hoja mediana) y III (hoja pequeña). Para la medición se utilizó papel milimetrado y una regla. Las magnitudes consideradas fueron longitud, ancho de la base y ancho de la zona apical.

- **Forma**

Se tomó como referencia la clasificación de las hojas. Se determinó ópticamente que la hoja tiene forma ovalada, por su ápice agudo y por su base cordada.

- **Peso Unitario**

Se utilizó una balanza gramera, se pesaron 90 hojas de cada tamaño.

- **Volumen**

En un recipiente de un litro, se adicionó 300 ml de agua destilada, luego se sumergió la hoja picada de cada categoría y por desplazamiento se determinó el volumen de la hoja.

Cálculo:

$$V = V_f - V_i$$

Donde:

$$V_i = \text{volumen inicial}$$

$$V_f = \text{volumen final}$$

- **Densidad**

Se determinó mediante la relación de masa y volumen.

Cálculo:

$$d = m/v$$

Donde:

d = densidad

m = masa expresada en gramos

V = volumen expresado en centímetros cúbicos

- **Índice de Refracción**

Se determinó según la norma INEN 380, se preparó la muestra picada y luego triturada en un mortero con el fin de extraer el jugo de la acelga. Se ajustó la circulación del agua del refractómetro a 20° C, se colocaron 2 gotitas de muestra y se procedió a leer el valor del índice de refracción.

3.2.5 Composición química

- **Porcentaje de Agua y Sólidos Totales**

Se realizó según la norma INEN 382. Se tomó 10 g de muestra, se sometió a calor en la estufa a 105° C por cinco horas, se retiró y enfrió para pesar el crisol. Se repitió la operación, pero se colocó en la estufa la muestra por una hora hasta conseguir el peso constante.

Cálculo:

$$\% \psi = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m)] \times 100$$

$$S.T. = 100 - \% \psi$$

Donde:

$\% \psi$ = Porcentaje de humedad

m_2 = Peso final (constante) del crisol más la muestra seca

m_1 = Peso del crisol más la muestra fresca (húmeda)

m = Peso del crisol sólo tarado y desecado

S.T= Porcentaje de sólidos totales

▪ **Porcentaje de Grasa**

Método de Soxhlet. Se colocó la muestra preparada en un dedal de celulosa, previamente pesado. Luego se pesó un balón de fondo plano de 500 ml y se adicionó 280 ml de cloroformo concentrado. Se colocó la muestra en el extractor Soxhlet y se sometió a ebullición, para de esta forma extraer la grasa. Luego se realizó la destilación, quedando en el balón la grasa.

Cálculo:

$$\% G = [(m_2 - m_1) / (w_2 - w_1)] \times 100$$

Donde:

%G = Porcentaje de grasa

m_1 = Peso del balón vacío

m_2 = Peso del balón de extracción más la grasa

w_1 = Peso del dedal vacío y el algodón con el que se tapó

w_2 = Peso del dedal más la muestra

▪ **Porcentaje de Fibra**

Método de Scharrer-Kucschnner

En el caso de la acelga se utilizó de 2 a 5 g de muestra previamente seca y molida, la misma que se la colocó en un balón de 500 ml al cual se lo adicionó 50 ml de ácido sulfúrico concentrado 1.25 N. Se llevó a ebullición por 30 minutos, se añadió 100 ml de hidróxido de sodio y se llevó nuevamente a ebullición por 30 minutos, luego se procedió a enfriar. Posteriormente se filtró utilizando papel cuantitativo, quedando la muestra en éste, la cual se sometió al calor a una temperatura de 105° C por una hora, se enfrió y se pesó. Este proceso se repitió hasta obtener un peso constante. Luego se quemó la muestra en un crisol: se sometió al calor en la mufla por una hora y se enfrió, se repitió este mismo procedimiento hasta obtener un peso constante.

Cálculo:

$$\% F = [(W_2 - W_3) / (W_1 - W)] \times 100$$

Donde:

% F = Porcentaje de fibra

W = Peso del crisol tarado

W₁ = Peso de la muestra seca y molida

W₂ = Peso constante del papel filtro más la fibra

W₃ = Peso constante de los crisoles con la ceniza

- **Carbohidratos**

Método de Lane y Eynon.

Se utilizó 10 g de muestra previamente seca y molida. Se colocó 500 ml de agua destilada y se llevó a ebullición por dos horas; se enfrió la muestra y colocó 5 ml de acetato de plomo, luego se filtró. La solución se aforó a 500 ml, se colocó en una bureta. En un erlenmeyer se colocó 5 ml de solución de Fehling A y 5 ml de Fehling B, adicionando 40 ml de agua destilada, y se sometió a calentamiento, en el momento de la ebullición se adicionó tres gotas de azul de metileno, y se tituló con la solución de la bureta hasta obtener el cambio del color azul.

Cálculo:

$$\% A = [(V_a \times f_c \times 100)] / V_c \times P$$

Donde:

% A = Porcentaje de azúcares (reductores totales y libres)

V_a = Volumen aforado

F_c = Factor de la glucosa (0.00588)

V_c = Volumen consumido

P = Peso en gramos de la muestra

▪ **Porcentaje de Proteína**

Método Kjeldahl. Se utilizó 20 g de muestra previamente seca y molida, más 10 g de sulfato de potasio, 1 g de sulfato de cobre y 80 ml de ácido sulfúrico concentrado y se colocó en un balón de digestión Kjeldahl, se sometió al calor.

Luego se realizó la destilación del amoníaco y posteriormente la titulación o valoración.

Cálculo:

$$\% N = [Vc \times NSO_4H_2 \times meq.g N \times 100] / p.$$

$$\% P = \%N \times 6.25.$$

Donde:

%N = Porcentaje de nitrógeno

Vc = Volumen de ácido sulfúrico consumido de normalidad conocida

NSO₄H₂ = Normalidad del ácido sulfúrico consumido

Meq.g N = miliequivalente gramo del nitrógeno

100 = en 100 g de muestra

p = peso en g de la muestra utilizada

% P = Porcentaje de proteína

6,25 = Factor de conversión del nitrógeno en proteína

▪ **Porcentaje de Cenizas**

Esta determinación se realizó, según la norma INEN 401. No se utilizó aceite de oliva, si no agua destilada.

Se pesó 10g de muestra y se la calcinó.

Se colocó en la mufla por 5 horas, se retiró y pesó.

Se colocó nuevamente en la mufla por 45 minutos y se la volvió a pesar, se repitió este procedimiento hasta obtener un peso constante.

Cálculo:

$$\%C = [(m_3 - m_1) / (m_2 - m_1)]$$

Donde:

%C = Porcentaje de cenizas

m_1 = Masa del crisol vacío en gramos

m_2 = Masa del crisol con la muestra antes de (incineración) en g

m_3 = Masa del crisol con las cenizas, en gramos

- **Minerales. (Potasio, Calcio, Fósforo y Sodio)**

La determinación de los minerales antes citados se realizó utilizando el método espectrofotométrico, en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

- **Vitamina A**

Se realizó por el método colorimétrico, en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

- **Vitamina C**

AOAC Oficial Method 967.21. Se extrajo el jugo de la hoja de acelga; se le adicionó 20 ml de solución extractora, se colocó en la plancha de agitación por 30 minutos, luego se dejó reposar y se procedió a titular con dicloro indofenol.

Cálculo:

$$\text{mg ácido ascórbico} = (X - B) (F/E) (V/Y)$$

Donde:

X = Promedio de ml de diclorofenol-indofenol consumidos

B = valor Promedio en ml de diclorofenol-indofenol gastados en el blanco

F = mg ácido ascórbico equivalente a 1,00 ml de solución estándar de diclorofenol-indofenol

E = Peso de la muestra

V = Volumen al que se aforó el filtrado

Y = Volumen de la alícuota titulada

- **pH**

Se determinó, según norma INEN 389. Se pesó 10g de muestra y se adicionó agua destilada. Se colocó en la base de agitación y calentamiento y se procedió a tomar el pH con el potenciómetro, cuando la solución llegó a una temperatura de 20° C.

- **Acidez Titulable**

Se realizó según la norma INEN 381. Se tomo 10g de muestra con poco de agua destilada, se la preparó y se la adicionó 3 gotas de fenóftaleina; luego se procedió a titular con hidróxido de sodio 0.111N, hasta obtener un viraje de 8.58, ya que la hoja de acelga tiene un color

verde oscuro y no permite el cambio de color. Se trabajo a una temperatura de 20° C.

Cálculo:

$$\% \text{ Acidez} = [(V_1 \times N \times \text{meq.g ácido oxálico} \times 100)] / V_2$$

Donde:

% Acidez = Porcentaje de acidez

V₁ = Volumen (ml) de NaOH gastados en la titulación

N = Normalidad del hidróxido de sodio utilizado

meq.g ácido oxálico= Mili equivalente gramo del ácido oxálico

100 = En 100 gramos de muestra. (100%)

V₂ = Volumen de la alícuota de solución utilizada

▪ **Sólidos solubles**

La determinación se realizó según la norma INEN 380. Se colocó 3 gotas de la muestra y se procedió a leer el refractómetro, cuando estuvo a una temperatura de 20° C.

3.3 MODELO ESTADÍSTICO

Para la evaluación estadística del presente estudio se aplicó un modelo provisto por Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). En las características físicas, se realizaron treinta mediciones en cada categoría y se repitieron 3 veces. En los análisis químicos se realizaron tres mediciones y se repitieron 3 veces para cada

tamaño, los datos registrados fueron los promedios de las repeticiones. Se calculó el promedio, la desviación y el límite de confianza. En los análisis físicos se utilizó el valor de “t” tabular para la población con el 95% de acierto y 5% de error, y para los análisis químicos se utilizó el valor de “t” tabular para la muestra. Para el cálculo de límite de confianza de los análisis físicos, se tomaron 10 datos al azar de cada muestra de 30, se determinó el promedio, desviación poblacional y se aplicó la fórmula para el límite de confianza $Lc = x \pm (1.96)x (SP / \sqrt{30})$ el valor de “t” tabular es al 5% $n = (30-1) = 29$, mientras que para los análisis químicos se tomaron 9 datos de cada muestra y se aplicó la fórmula de límite de confianza $Lc = x \pm (2.306) x (Sm/ \sqrt{9})$ el valor de “t” tabular al 5% $n = (9-1) = 8$.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

4.1.1 Longitud de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 1. Longitud de la hoja

MUESTRA	GRANDE (cm)	MEDIANA (cm)	PEQUEÑA (cm)
M1	51.63	39.18	33.35
M2	51.60	37.95	32.18
M3	49.97	38.25	30.95
Promedio	51.07	38.46	32.16
Desviación	0.95	0.64	1.20
Rango	±0.88	±0.43	±0.48
Límite confianza	50.19-51.95	38.03- 38.89	31.68-32.64

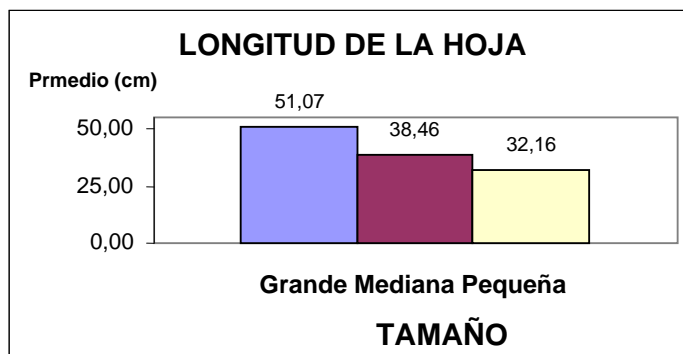


Fig. 1. Longitud promedio en tres tamaños de hoja de acelga.

Se determinó valores entre 49.97 y 51.63 cm, promedio de 30 observaciones por cada muestra en hojas grandes con un promedio general de 51.07 cm y una desviación de ± 0.95 cm, un rango de ± 0.88 , con un límite de confianza comprendido entre 50.19 y 51.95 cm. En hojas medianas, se encontraron valores entre 39.18 y 38.25 cm, promedio de 30 observaciones y un promedio general de 38.46 cm y una desviación de ± 0.64 cm, un rango de ± 0.43 , con un límite de confianza comprendido entre 38.03 y 38.89 cm. En las hojas pequeñas se encontraron valores entre 33.35 y 30.95 cm, promedio de 30 observaciones y un promedio general de 32.16 cm y una desviación de ± 1.20 cm, un rango de ± 0.48 , con un límite de confianza comprendido entre 31.68 y 32.64 cm.

4.1.2 Ancho de la Base de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 2. Ancho de la Base de la hoja

MUESTRA	GRANDE (cm)	MEDIANA (cm)	PEQUEÑA (cm)
M1	20.40	17.79	15.90
M2	23.96	19.90	16.67
M3	23.25	20.20	18.94
Promedio	22.54	19.30	17.17
Desviación	1.88	1.31	1.58
Rango	±1.07	±0.47	±0.50
Límite confianza	23.61-21.47	19.77-18.83	17.67-16.67

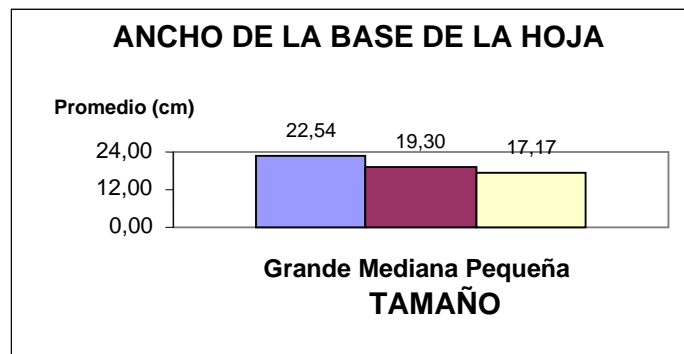


Fig. 2. Ancho de la base promedio en tres tamaños de hoja de acelga.

Se determinó valores entre 20.40 cm y 23.25 cm, promedio de 30 observaciones por cada muestra en hojas grandes con una promedio general de 22.54 cm y una desviación de ± 1.88 cm, con un rango de ± 1.07 , con un límite de confianza comprendido entre 23.61 cm y 21.47 cm. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 17.79 cm y 20.20 cm y un promedio general de 19.30 cm,

una desviación de ± 1.31 cm, con un rango de ± 0.47 y el límite de confianza comprendido entre 19.77 cm y 18.83 cm. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 15.90 cm y 18.94 cm y un promedio general de 17.17 cm y una desviación de ± 1.58 cm, con un rango de ± 0.50 , con un límite de confianza comprendido entre 17.67 cm y 16.67 cm.

4.1.3 Ancho de la Zona Apical de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 3. Ancho de la Zona Apical de la hoja

MUESTRA	GRANDE (cm)	MEDIANA (cm)	PEQUEÑA (cm)
M1	11.61	9.26	8.97
M2	12.27	10.90	9.09
M3	11.08	9.89	9.27
Promedio	11.65	10.02	9.11
Desviación	0.60	0.83	0.15
Rango	±0.22	±0.28	±0.20
Límite confianza	11.87-11.43	10.03-9.74	9.31-8.91

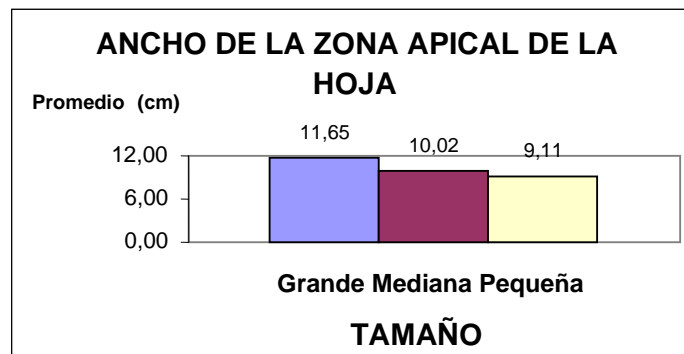


Fig. 3. Ancho de la Zona Apical promedio en tres tamaños de hoja de acelga.

Se encontró valores medios entre 11.61 cm y 11.08 cm por cada muestra en hojas grandes con un promedio general de 11.65 cm, una desviación de ± 0.60 cm, con un rango de ± 0.22 y un límite de confianza comprendido entre 11.87 cm y 11.43 cm. En hojas medianas se encontraron valores medios entre 9.26 cm y 9.89 cm, con un promedio general de 10.02 cm, una desviación de ± 0.83 cm, con un rango

de ± 0.28 y un límite de confianza comprendido entre 10.03 cm y 9.74 cm. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 8.97 cm y 9.27 cm, con un promedio general de 9.11 cm, desviación de ± 0.15 cm, con un rango de ± 0.20 y con un límite de confianza comprendido entre 9.31 cm y 8.91 cm.

4.1.4 Peso Unitario de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 4. *Peso Unitario de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (g)	MEDIANA (g)	PEQUEÑA (g)
M1	130.33	84.05	45.72
M2	134.53	85.09	42.71
M3	134.24	86.28	48.03
Promedio	130.03	85.14	45.48
Desviación	2.35	1.12	2.67
Rango	±1.6	±1.19	±1.26
Límite confianza	131.63-128.43	86.33- 83.95	46.74-44.22

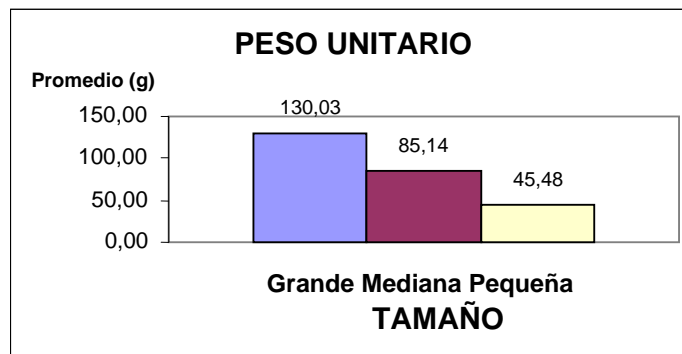


Fig. 4. *Peso promedio en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 130.33 g y 134.24 g por cada muestra en hojas grandes con un promedio general de 130.03 g, una desviación de ± 2.35 g, con un rango de ± 1.6 y un límite de confianza comprendido entre 131.63 g y 128.43 g. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 84.05 g y 86.28 g, un promedio general de 85.14 g, una desviación de ± 1.12 g, con un rango de ± 1.19 y un límite de confianza comprendido entre 86.33 g y 83.95 g. En hojas pequeñas se

encontraron valores medios entre 45.72 g y 48.03 g, un promedio general de 45.48 g, una desviación de ± 2.67 g, con un rango de ± 1.26 y un límite de confianza comprendido entre 46.74 g y 44.22 g.

4.1.5 Volumen de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 5. *Volumen de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (ml)	MEDIANA (ml)	PEQUEÑA (ml)
M1	152.63	99.00	53.50
M2	157.37	100.01	50.00
M3	156.93	101.01	56.50
Promedio	155.64	100.00	53.33
Desviación	2.58	1.45	3.30
Rango	±2.58	±1.45	±3.3
Límite confianza	158.22-153.06	101.45-98.55	56.63-50.03

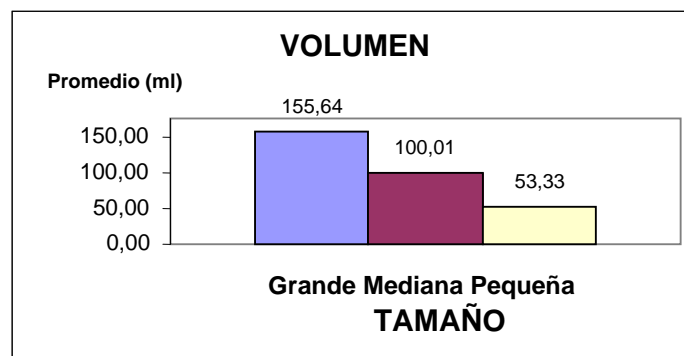


Fig. 5. *Volumen promedio en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se encontró valores medios entre 152.63 ml y 157.37 ml, por cada muestra en hojas grandes con un promedio general de 155.64 ml, una desviación de ± 2.58 ml, con un rango de ± 2.58 y un límite de confianza comprendido entre 158.22 ml y 153.06 ml. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 99.00 ml y 101.01 ml, con un promedio general de 100 ml, una desviación de ± 1.45 ml, con un rango de ± 1.45 y un límite de confianza comprendido entre 101.45 ml y

98.55 ml. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 50 ml y 56.50 ml, un promedio general de 53.33 ml, una desviación de ± 3.30 ml, con un rango de ± 3.3 y un límite de confianza comprendido entre 56.63 ml y 50.03 ml.

4.1.6 Densidad de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 6. Densidad de la hoja

MUESTRA	GRANDE (g/cm ³)	MEDIANA (g/cm ³)	PEQUEÑA (g/cm ³)
M1	0.85	0.85	0.85
M2	0.85	0.85	0.85
M3	0.85	0.85	0.85
Promedio	0.85	0.85	0.85
Desviación	0.00	0.00	0.00
Rango	±0	±0	±0
Límite confianza	0	0	0

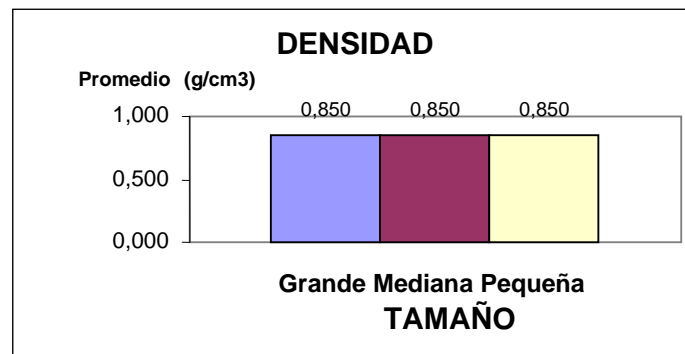


Fig. 6. Densidad promedio en tres tamaños de hoja de acelga.

Se determinó valores de 0.85 g/cm³ en todas las muestras por cada tamaño hojas grandes, hojas medianas y hojas pequeñas con un promedio general de 0.85 g/cm³.

4.1.7 Índice de Refracción de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris*L.

Cuadro 7. Índice de Refracción de la hoja

MUESTRA	GRANDE (N _D)	MEDIANA (N _D)	PEQUEÑA (N _D)
M1	1.34	1.34	1.34
M2	1.34	1.34	1.34
M3	1.34	1.34	1.34
Promedio	1.34	1.34	1.34
Desviación	0.00	0.00	0.00
Rango	± 0	± 0	± 0
Límite confianza	0	0	0

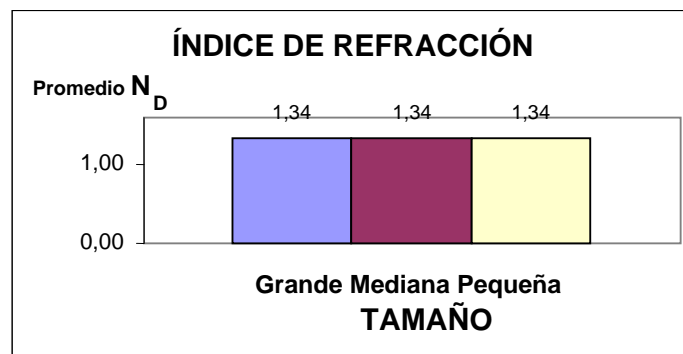


Fig. 7. Índice de Refracción promedio en tres tamaños de hoja de *acelga*.

Se determinó valores de 1.34, promedio de 9 observaciones por cada muestra en los tres tamaños hojas grandes, hojas medianas y hojas pequeñas con un promedio general de 1.34.

4.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

4.2.1 Porcentaje de Agua de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 8. *Porcentaje de Agua de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	91.86	91.67	92.55
M2	92.28	92.16	92.90
M3	93.05	92.50	92.88
Promedio	92.40	92.11	92.78
Desviación	0.60	0.42	0.20
Rango	±0.44	±0.43	±0.60
Límite confianza	92.84-91.96	92.54-91.68	93.38-92.18

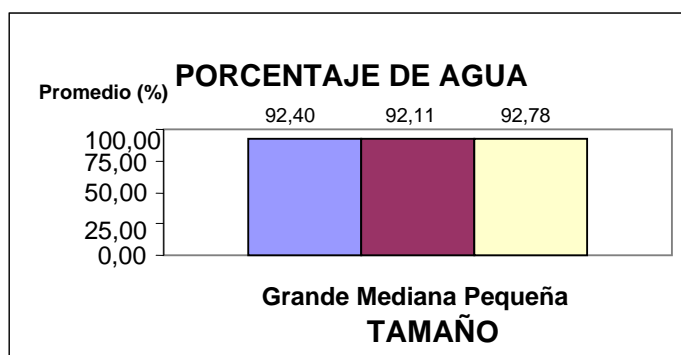


Fig. 8. *Porcentaje de Agua promedio en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 91.86 % y 93.05 %, por cada muestra en las hojas grandes con un promedio general de 92.40 %, una desviación de ± 0.60 %, con un rango de ± 0.44 y un límite de confianza comprendido entre 92.84 % y 91.96 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 91.67 % y

92.50 %, un promedio general de 92.11 %, desviación de ± 0.42 %, con un rango de ± 0.43 , con un límite de confianza comprendido entre 92.84 % y 91.96 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 92.55 % y 92.88 %, un promedio general de 92.78 %, una desviación de ± 0.20 %, con un rango de ± 0.60 y un límite de confianza comprendido entre 93.38 % y 92.18 %.

4.2.2 Porcentaje de Sólidos Totales de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 9. *Porcentaje de Sólidos Totales de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	8.14	8.33	7.45
M2	7.72	7.84	7.10
M3	6.95	7.50	7.12
Promedio	7.61	7.89	7.23
Desviación	0.60	0.42	0.29
Rango	±0.46	±0.27	±0.20
Límite confianza	8.07-7.15	8.19-7.59	7.43-7.03

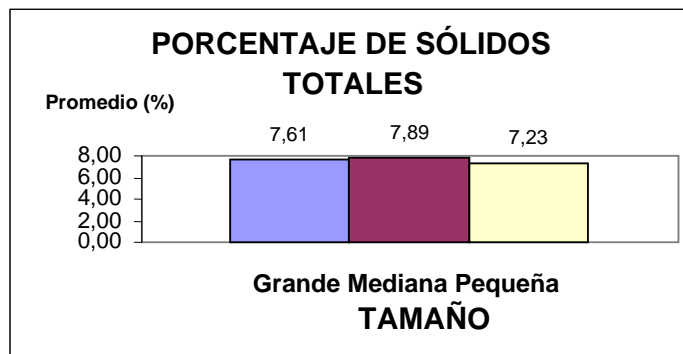


Fig. 9. *Porcentaje promedio de Sólidos Totales en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 8.14 % y 6.95 %, por cada muestra en hojas grandes con un promedio general de 7.61 %, una desviación de ± 0.60 %, con un rango de ± 0.46 y un límite de confianza comprendido entre 8.07 % y 7.15 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 8.33 % y 7.50 %, un promedio general de 7.89 %, una desviación de ± 0.42 %, con un rango de ± 0.27 y

un límite de confianza comprendido entre 8.19 % y 7.59 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 7.45 % y 7.12 %, un promedio general de 7.23 %, una desviación de ± 0.29 %, con un rango de ± 0.20 y un límite de confianza comprendido entre 7.43 % y 7.03 %.

4.2.3 Porcentaje de Grasa de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 10. *Porcentaje de Grasa de la hoja.*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	0.16	0.14	0.12
M2	0.15	0.15	0.16
M3	0.16	0.15	0.14
Promedio	0.16	0.15	0.14
Desviación	0.01	0.01	0.02
Rango	±0.01	±0.01	±0.01
Límite confianza	0.17-0.15	0.16-0.14	0.15-0.13

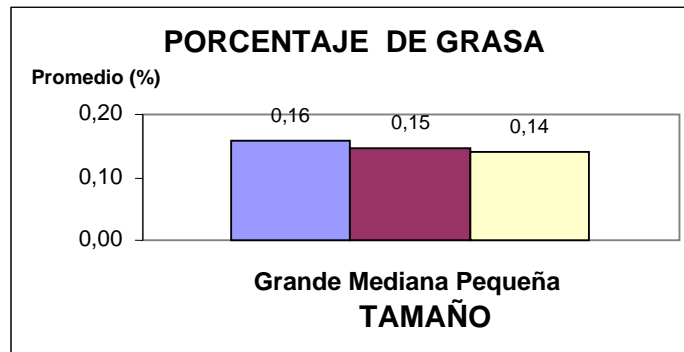


Fig. 10. *Porcentaje promedio de Grasa en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 0.16 % y 0.15 %, por cada muestra en hojas grandes con un promedio general de 0.16 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.01 y un límite de confianza comprendido entre 0.16 % y 0.15 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 0.14 % y 0.15 %, un promedio general de 0.15 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.01 y

un límite de confianza comprendido entre 0.16 % y 0.14 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 0.12 % y 0.14 %, un promedio general de 0.14 %, desviación de ± 0.02 %, con un rango de ± 0.01 y un límite de confianza comprendido entre 0.16 % y 0.12 %.

4.2.4 Porcentaje de Fibra de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 11. *Porcentaje de Fibra de la hoja.*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	0.70	0.90	1.10
M2	0.68	0.92	1.17
M3	0.69	0.91	1.14
Promedio	0.69	0.91	1.14
Desviación	0.01	0.01	0.04
Rango	±0.02	±0.01	±0.03
Límite confianza	0.71-0.67	0.92-0.90	1.17-1.11

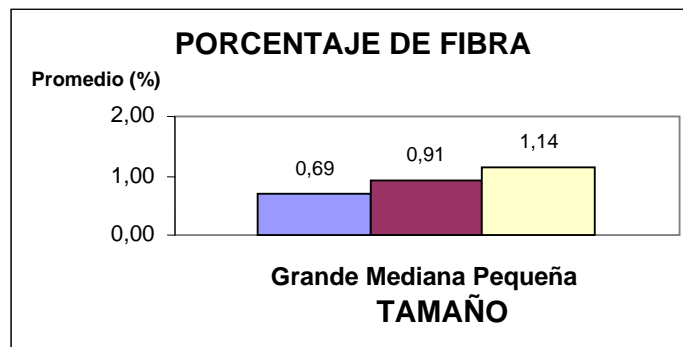


Fig. 11. *Porcentaje promedio de Fibra en tres tamaño de hoja de acelga*

Se determinó valores medios entre 0.70 % y 0.69 %, por cada muestra en las hojas grandes con un promedio general de 0.69 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.02 y un límite de confianza comprendido entre 0.71 % y 0.67 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 0.90 % y 0.92 %, un promedio general de 0.91 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.01 y

un límite de confianza comprendido entre 0.92 % y 0.90 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 1.10 % y 1.17 %, un promedio general de 1.14 % y una desviación de ± 0.04 %, con un rango de ± 0.03 , con un límite de confianza comprendido entre 1.17 % y 1.11 %.

4.2.5 Porcentaje de Carbohidratos de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 12. *Porcentaje de Carbohidratos de la hoja.*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	4.03	4.74	4.13
M2	4.05	4.80	4.23
M3	4.04	4.83	4.18
Promedio	4.04	4.79	4.18
Desviación	0.01	0.08	0.05
Rango	±0.03	±0.03	±0.04
Límite confianza	4.07-4.01	4.82-4.76	4.22-4.14

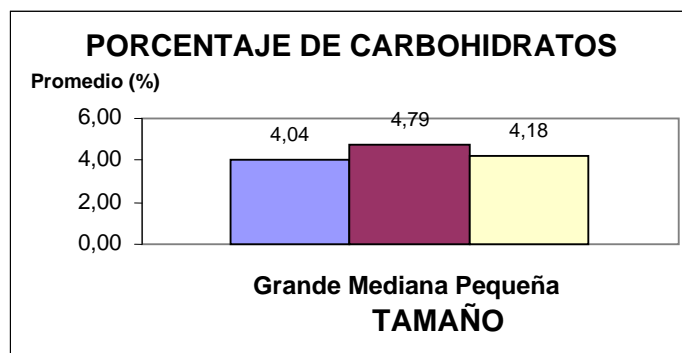


Fig. 12. *Porcentaje promedio de Carbohidratos en tres tamaños hoja de acelga*

Se determinó valores medios entre 4.03 % y 4.05 % por cada muestra en las hojas grandes con un promedio general de 4.04 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.03 y un límite de confianza comprendido entre 4.07 % y 4.01 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 4.74 % y 4.83 %, un promedio general de 4.79 %, una desviación de ± 0.08 %, con un rango de ± 0.03 y

un límite de confianza comprendido entre 4.82 % y 4.76 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 4.13 % y 4.23 %, un promedio general de 4.18 %, una desviación de ± 0.05 %, con un rango de ± 0.04 y un límite de confianza comprendido entre 4.22 % y 4.14 %.

4.2.6 Porcentaje de Proteína de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 13. *Porcentaje de Proteína de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	1.21	1.43	1.66
M2	1.23	1.44	1.64
M3	1.22	1.44	1.65
Promedio	1.22	1.44	1.65
Desviación	0.01	0.01	0.01
Rango	±0.01	±0.01	±0.01
Límite confianza	1.23-1.21	1.45-1.43	1.66-1.64

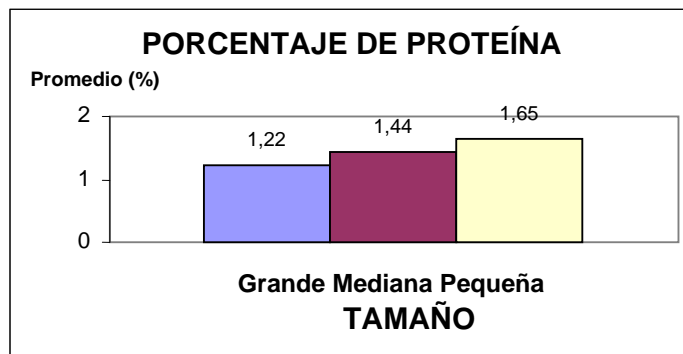


Fig. 13. *Porcentaje promedio de Proteína en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 1.21 % y 1.23 %, por cada muestra en las hojas grandes con un promedio general de 1.22 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.01 y un límite de confianza comprendido entre 1.23 % y 1.21 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 1.43 % y 1.44 %, un promedio general de 1.44 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.01 y

un límite de confianza comprendido entre 1.45 % y 1.43 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 1.64 % y 1.65 %, un promedio general de 1.65 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.01 y un límite de confianza comprendido entre 1.66 % y 1.64 %.

4.2.7 Porcentaje de Cenizas de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 14. *Porcentaje de Cenizas de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	1.59	0.58	0.22
M2	1.48	0.62	0.24
M3	1.43	0.60	0.23
Promedio	1.50	0.60	0.23
Desviación	0.02	0.01	0.01
Rango	±0.01	±0.01	±0.01
Límite confianza	1.51-1.49	0.61-0.59	0.24-0.22

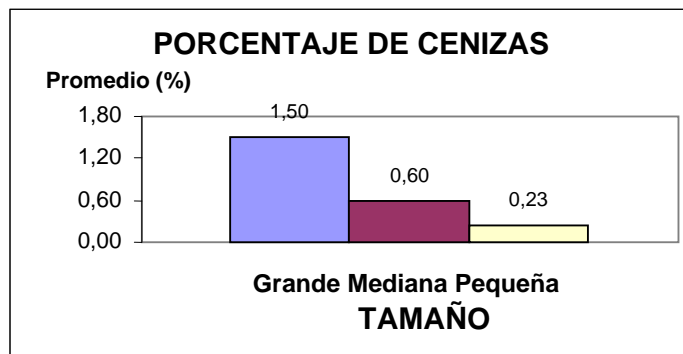


Fig. 14. *Porcentaje promedio de Cenizas en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 1.59 % y 1.43 %, por cada muestra en las hojas grandes con una promedio general de 1.50 %, una desviación de ± 0.02 %, con un rango de ± 0.01 y un límite de confianza comprendido entre 1.51 % y 1.49 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 0.58 y 0.62 %, un promedio general de 0.60 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.01 y

un límite de confianza comprendido entre 0.61 % y 0.59 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 0.22 % y 0.24 %, un promedio general de 0.23 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.01 y un límite de confianza comprendido entre 0.24 % y 0.22 %.

4.2.8 Porcentaje de Potasio de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 15. *Porcentaje de Potasio en la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	0.0009	0.00091	0.00093
M2	0.0009	0.00093	0.00097
M3	0.0009	0.00092	0.00095
Promedio	0.0009	0.00092	0.00095
Desviación	0.0000	0.00001	0.00002
Rango	±0	±0.00001	±0.00002
Límite confianza	0	0.00093-0.00091	0.00097-0.00093

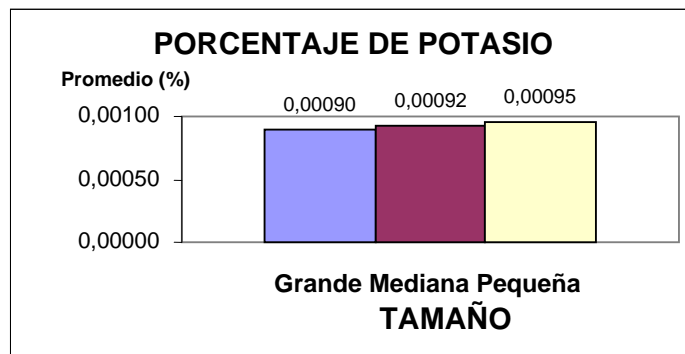


Fig. 15. *Porcentaje promedio de potasio en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores de 0.0009 % en las hojas grandes con un promedio general de 0.0009 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 0.00091 % y 0.00093 %, un promedio general de 0.00092 %, una desviación de ± 0.00001 %, con un rango de ± 0.00001 y un límite de confianza comprendido entre 0.00093 % y 0.00091 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre

0.00093 % y 0.00097 %, un promedio general de 0.00095 %, una desviación de \pm 0.00002 %, con un rango de \pm 0.00001 y un límite de confianza comprendido entre 0.00096 % y 0.00094 %.

4.2.9 Porcentaje de Calcio de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 16. *Porcentaje de Calcio en la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	0.27	0.26	0.25
M2	0.29	0.33	0.37
M3	0.37	0.30	0.23
Promedio	0.31	0.30	0.28
Desviación	0.05	0.04	0.08
Rango	±0.03	±0.03	±0.04
Límite confianza	0.34-0.28	0.33-0.27	0.32-0.24

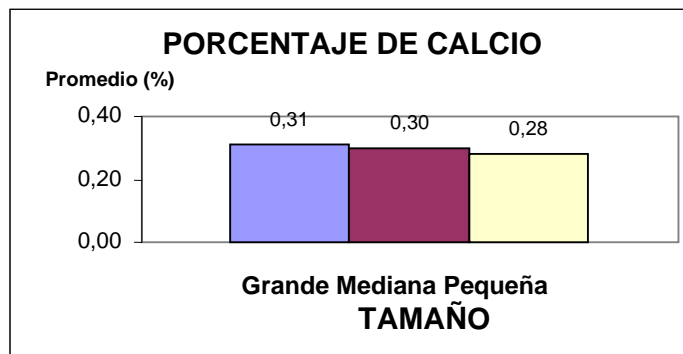


Fig. 16. *Porcentaje promedio de Calcio en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 0.27 % y 0.37 % en las hojas grandes con un promedio general de 0.31 %, una desviación de ± 0.05 %, con un rango de ± 0.03 y un límite de confianza comprendido entre 0.34 % y 0.28 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 0.26 % y 0.33 %, un promedio general de 0.30 %, una desviación de ± 0.04 %, con un rango de ± 0.03 y un límite de

confianza comprendido entre 0.32 % y 0.28 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 0.23 % y 0.37 %, un promedio general de 0.28 %, una desviación de ± 0.08 %, con un rango de ± 0.04 y un límite de confianza comprendido entre 0.33 % y 0.23 %.

4.2.10 Porcentaje de Sodio de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 17. *Porcentaje de Sodio en la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	0.11	0.13	0.15
M2	0.11	0.13	0.15
M3	0.12	0.13	0.15
Promedio	0.11	0.13	0.15
Desviación	0.01	0.00	0.00
Rango	±0.02	±0.01	±0.01
Límite confianza	0.13-0.9	0.14-0.12	0.16-0.14

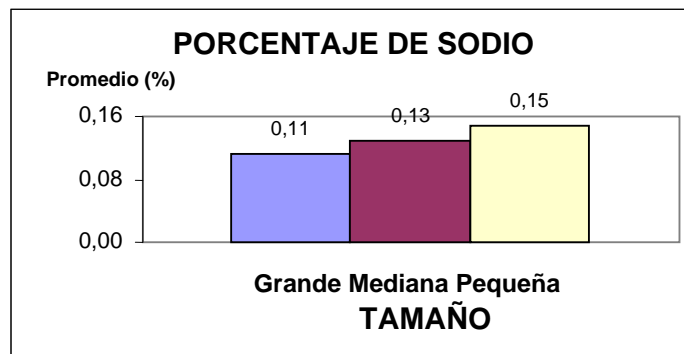


Fig. 17. *Porcentaje promedio de sodio en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 0.11 % y 0.12 %, por cada muestra de las hojas grandes con un promedio general de 0.11 %, una desviación de ± 0.01 %, con un rango de ± 0.02 y un límite de confianza comprendido entre 0.12 % y 0.10 %. En las hojas medianas se encontraron valores medios de 0.13 %, un promedio general de 0.13 %, con un rango de ± 0.01 y un límite de confianza comprendido entre

0.14 % y 0.12 %. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios de 0.15 %, un promedio general de 0.15 %, con un rango de ± 0.02 y un límite de confianza comprendido entre 0.16 % y 0.14 %.

4.2.11 Porcentaje Fósforo de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 18. *Porcentaje de Fósforo de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	0.03	0.03	0.03
M2	0.03	0.03	0.03
M3	0.03	0.03	0.03
Promedio	0.03	0.03	0.03
Desviación	0.00	0.00	0.00
Rango	±0	±0	±0
Límite confianza	0	0	0

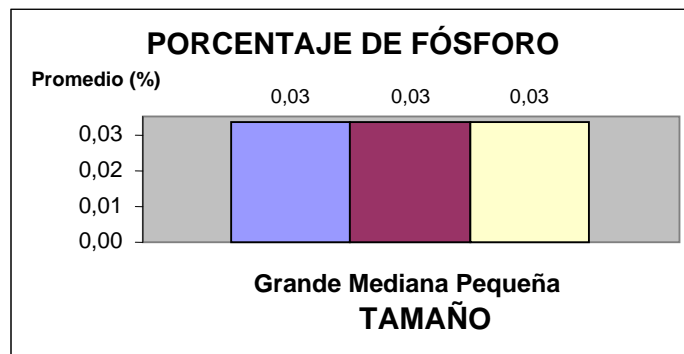


Fig. 18. *Porcentaje promedio de Fósforo en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores idénticos de 0.03 % en los tres tamaños: hojas grandes, medianas y pequeñas.

4.2.12 Vitamina A de la hoja de la Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 19. Vitamina A de la hoja

MUESTRA	GRANDE (UI)	MEDIANA (UI)	PEQUEÑA (UI)
M1	332.00	324.00	316.00
M2	330.00	321.00	312.00
M3	331.00	322.00	314.00
Promedio	331.00	322.33	314.00
Desviación	1.00	1.53	2.00
Rango	±1.11	±5.33	±2.60
Límite confianza	332.11-329.89	327.66-317.00	316.60-311.40

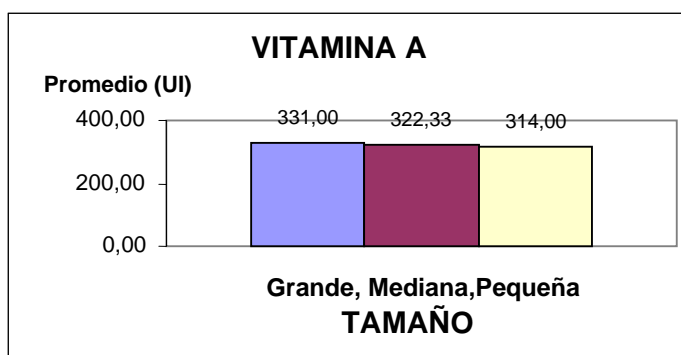


Fig. 19. Vitamina A promedio en tres tamaños de hoja de acelga.

Se determinó valores medios entre 330 UI y 332 UI en las hojas grandes con un promedio general de 331 UI, una desviación de ± 1.0 UI, con un rango de ± 1.11 y un límite de confianza comprendido entre 332.11 UI y 329.89 UI, en hojas medianas se encontraron valores medios entre 321 UI y 324 UI con un promedio

general de 322.33 UI, desviación de ± 1.53 UI, con un rango de ± 5.33 y un límite de confianza comprendido entre 327.66 UI y 317.00 UI en las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 312 UI y 316 UI, un promedio general de 314 UI, una desviación de ± 2.00 UI, con un rango de ± 2.6 y un límite de confianza comprendido entre 316.6 UI y 311.4 UI.

4.2.13 Vitamina C de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 20. Vitamina C de la hoja

MUESTRA	GRANDE (mg/100g)	MEDIANA (mg/100g)	PEQUEÑA (mg/100g)
M1	14.71	14.59	15.15
M2	14.08	14.39	14.71
M3	14.40	14.66	14.93
Promedio	14.40	14.55	14.93
Desviación	0.32	0.14	0.22
Rango	±0.18	±0.09	±0.17
Límite confianza	14.58-14.22	14.64-14.46	15.10-14.76

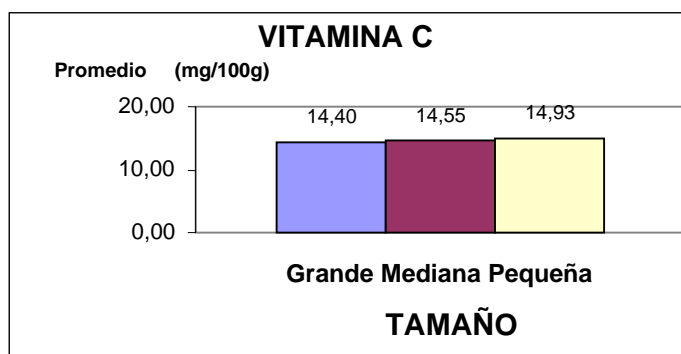


Fig. 20. Vitamina C promedio en tres tamaños de hoja de acelga.

Se determinó valores medios entre 14.08 mg/100g y 14.71 mg/100g en las hojas grandes con un promedio general de 14.40 mg/100g, una desviación de ± 0.32 mg/100g, con un rango de ± 0.18 y con un límite de confianza comprendido entre 14.58 mg/100g y 14.22 mg/100g. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 14.39 mg/100g y 14.66 mg/100g con un promedio general de 14.40

mg/100g, una desviación de ± 0.32 mg/100g, con un rango de ± 0.09 y un límite de confianza comprendido entre 14.58 mg/100g y 14.22 mg/100g. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 14.71 mg/100g y 15.15 mg/100g con un promedio general de 14.93 mg/100g, una desviación de ± 0.22 mg/100g, con un rango de ± 0.17 y con un límite de confianza comprendido entre 15.10 mg/100g y 14.76 mg/100g.

4.2.14 pH de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 21. *pH de la Hoja.*

MUESTRA	GRANDE	MEDIANA	PEQUEÑA
M1	5.37	6.12	6.17
M2	5.33	5.76	6.12
M3	5.49	5.78	6.14
Promedio	5.40	5.88	6.14
Desviación	0.08	0.02	0.03
Rango	±0.07	±0.14	±0.20
Límite confianza	5.47-5.33	6.02-5.74	6.34-5.94

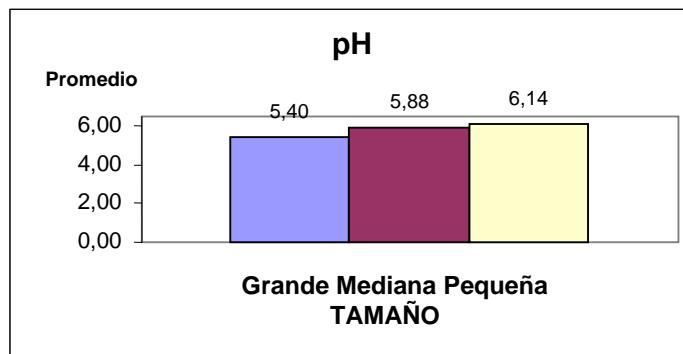


Fig. 21. *pH promedio en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 5.33 y 5.49 en hojas grandes con un promedio general de 5.40, una desviación de ± 0.08 , con un rango de ± 0.07 y un límite de confianza comprendido entre 5.47 y 5.33. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 5.76 y 6.12 con un promedio general de 5.88, una desviación de ± 0.02 , con un rango de ± 0.14 y un límite de confianza comprendido entre 6.02 y 5.74. En las hojas pequeñas se encontraron valores medios entre 6.12 y 6.17 con

un promedio general de 6.14, una desviación de ± 0.03 , con un rango de ± 0.20 y un límite de confianza comprendido entre 6.34 y 5.94.

4.2.15 Acidez Titulable de la hoja de Acelga, *Beta vulgaris* L.

Cuadro 22. *Acidez Titulable de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (mg/g)	MEDIANA (mg/g)	PEQUEÑA (mg/g)
M1	0.082	0.070	0.068
M2	0.082	0.068	0.065
M3	0.077	0.072	0.065
Promedio	0.080	0.070	0.066
Desviación	0.002	0.002	0.001
Rango	±0	±0	±0
Límite confianza	0	0	0

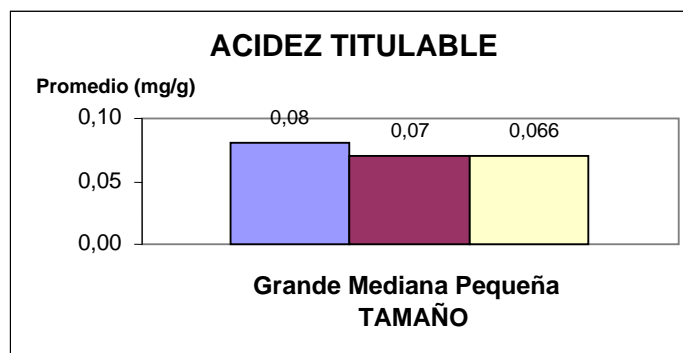


Fig. 22. *Porcentaje de Acidez Titulable promedio en tres tamaños de hoja de acelga.*

Se determinó valores medios entre 0.077 mg/g y 0.082 mg/g en hojas grandes con un promedio general de 0.080 mg/g, una desviación de ± 0.002 mg/g. En las hojas medianas se encontraron valores medios entre 0.068 mg/g y 0.072 mg/g con un promedio general de 0.070 mg/g y una desviación de 0.002 mg/g. En las hojas

pequeñas se encontraron valores medios entre 0.065 mg/g y 0.068 mg/g con un promedio general de 0.066 mg/g, una desviación de ± 0.001 mg/g.

4.2.16 Porcentaje de Sólidos Solubles de la hoja de Acelga, *Beta vulgar L.*

Cuadro 23. *Porcentaje de Sólidos Solubles de la hoja*

MUESTRA	GRANDE (%)	MEDIANA (%)	PEQUEÑA (%)
M1	1.60	1.60	1.60
M2	1.60	1.60	1.60
M3	1.60	1.60	1.60
Promedio	1.60	1.60	1.60
Desviación	0.00	0.00	0.00
Rango	±0.00	±0.00	±0.00
Límite confianza	0	0	0

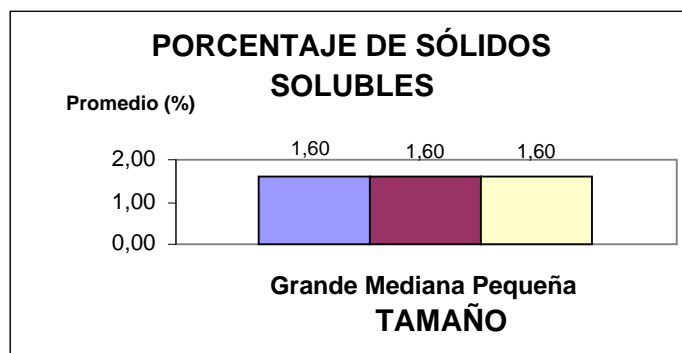


Fig. 23. *Porcentaje promedio de Sólidos Solubles en tres tamaños de hoja de acelga*

Se encontró valores de 1.60° Brix en los tres tamaños: hojas grandes, medianas y pequeñas con un promedio general de 1.60° Brix.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. En lo que respecta al tamaño de la hoja incluyendo el pecíolo, se encontró una longitud promedio en la hoja grande de 51.07 cm, en la mediana de 38.46 cm y en la pequeña de 32.16 cm (Cuadro 1), mientras que en el ancho de la base de la hoja y el ancho de la zona apical la diferencia que presenta cada uno de los tamaños de la hoja es mínima.
2. En lo referente a la forma presenta ovalada, aguda por su ápice y cordada por su base en todas.
3. En cuanto al peso unitario se determinaron los valores promedio por cada tamaño: hoja grande 130.03 g, mediana 85.14 g, y pequeña 45.48 g (Cuadro 4).
4. El volumen ocupado por la muestra de la hoja grande, en promedio, es 155.6 ml, mediana 117.37 ml y pequeña 69.67 ml (Cuadro 5).
5. Con respecto a la densidad, para los tres tamaños de hoja, presentó valores promedio para la hoja grande de 0.853 g/cm^3 , mediana 0.716 g/cm^3 y pequeña 0.646 g/cm^3 (Cuadro 6).

6. El Índice de refracción presenta valores idénticos en los tres tamaños de la hoja de 1.34 (Cuadro 7).
7. En cuanto al porcentaje del contenido de agua presentó una mínima diferencia en los tres tamaños de la hoja (Cuadro 8).
8. El contenido de sólidos totales no muestra marcada diferencia en los tres tamaños de hoja (Cuadro 9).
9. Con respecto al contenido de grasa para los tres tamaños de la hoja presenta valores de mínima diferencia (Cuadro 10).
10. El contenido de fibra bruta presentó valores promedio para la hoja grande de 0.69 %, mediana 0.91 % y pequeña 1.14 % (Cuadro 11).
11. La determinación de carbohidratos demuestra que existe una mínima diferencia en los tres tamaños de la hoja (Cuadro 12).
12. El contenido de proteína presenta valores que van disminuyendo de acuerdo al tamaño de la hoja, conteniendo el valor más bajo de 1.22% la hoja grande (Cuadro 13).
13. En cuanto al contenido de cenizas, se encontró un valor bajo para la hoja pequeña de 0.23% mientras que va aumentando según el tamaño de la hoja y un valor de 1.50% en la hoja grande (Cuadro 14).
14. Con respecto al contenido de Vitamina A se determinó valores promedio por cada tamaño de la hoja con un valor de 331 UI para la hoja grande, mediana 322.33 UI y pequeña 314 UI (Cuadro 19).

15. El contenido de Vitamina C demuestra una mínima diferencia en los tres tamaños de la hoja (Cuadro 20).
16. Los valores del pH presentan reacción ácida en los tres tamaños de la hoja grande: 5.40, mediana: 5.88 y pequeña: 6.14 (Cuadro 21).
17. En cuanto al contenido de acidez titulable presenta valores para la hoja grande de 0.080 %, mediana 0.070 % y pequeña 0.066 % (Cuadro 22).
18. En cuanto al contenido de sólidos solubles los valores son idénticos en los tres tamaños de la hoja con un valor de 1.60% (Cuadro 23).
19. El contenido de los minerales arrojó los siguientes valores promedios por tamaño: Potasio con un valor de 0.0009 % en la hoja grande, en la hoja mediana 0.00092 % y en la hoja pequeña 0.00095 % (Cuadro 15). En cuanto a Calcio, un valor para la hoja grande de 0.31 %, para la hoja mediana 0.30 % y para la hoja pequeña 0.28 % (Cuadro 16). En cuanto a Sodio, para la hoja grande 0.11 %, hoja mediana 0.13 % y hoja pequeña 0.15 % (Cuadro 17). Fósforo con un valor idéntico para los tres tamaños de la hoja de 0.03% (Cuadro 18).

5.2 RECOMENDACIONES

En concordancia con los resultados de la experiencia adquirida en el presente trabajo, se recomienda:

- 1.** Utilizar los métodos empleados en la presente investigación para realizar los análisis, de las características físicas y composición química.
- 2.** Realizar los análisis lo más pronto, para evitar que las muestras sufran alteraciones en sus características físicas y químicas.
- 3.** Por el aporte de vitamina A y C se recomienda el consumo de las hojas de acelga gigante Fordhook, en especial para mejorar los casos de anemia.
- 4.** Se recomienda el consumo de la hoja pequeña, ya que tiene un contenido apropiado de fibra, para personas con problemas de digestión.
- 5.** Para la ingestión de minerales como el calcio, se recomienda el consumo de la hoja grande y para sodio la hoja pequeña.
- 6.** Por el aporte de proteínas se recomienda consumir la hoja pequeña, ya que contiene mayor cantidad.
- 7.** Se recomienda realizar estudios siguiendo la metodología de la presente investigación en otras variedades comerciales.

RESUMEN

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA ACELGA *Beta vulgaris* L. VARIEDAD GIGANTE FORDHOOK

Se realizó la determinación de las características físicas y composición química de la acelga, *Beta vulgaris* L. variedad gigante Fordhook se analizaron muestras provenientes de la plantación ubicada en Latacunga, en tres tamaños: grande, mediana y pequeña.

Se analizaron las características físicas: tamaño, peso, forma, volumen, densidad, índice de refracción y la composición química. El propósito del trabajo se orientó a definir las características que permitan al INEN elaborara normas para este producto.

Para las características físicas se tomaron muestras al azar, con 30 hojas enteras por repetición, y un total de 90 hojas para cada tamaño. Para la composición química se tomaron muestras al azar: 3 hojas (incluyendo parte del peciolo) por repetición, total 9 hojas para cada tamaño.

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio Uso Múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la de la Universidad Técnica del Norte y en los Laboratorios de Nutrición Animal y Bromatología de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

Los resultados del análisis de la composición química fueron: Porcentaje de Agua con un promedio en hoja grande de 92.39%, hoja mediana 92.11% y hoja pequeña

92.77%; Sólidos Totales con un promedio en hoja grande de 7.61%, hoja mediana 7.89% y hoja pequeña 7.23%; Grasa con un promedio en hoja grande de 0.16%, hoja mediana 0.15% y hoja pequeña 0.14%; Fibra con un promedio en hoja grande de 0.69%, hoja mediana 0.91% y hoja pequeña 1.14%; Carbohidratos con un promedio en hoja grande de 4.03%, hoja mediana 4.79% y hoja pequeña 4.85%; Proteína con un promedio en hoja grande de 1.22%, hoja mediana 1.44% y hoja pequeña 1.65%; Cenizas con un promedio en hoja grande de 1.50%, hoja mediana 0.60% y hoja pequeña 0.23%; Vitamina C con un promedio en hoja grande de 14.71 mg/100g, hoja mediana 14.54mg/100g y hoja pequeña 14.93mg/100g; Vitamina A con un promedio en hoja grande de 331 UI, hoja mediana 322.33 UI y hoja pequeña 314 UI; pH con un promedio hoja grande 5.40, hoja mediana 5.88 y hoja pequeña 6.14; Acidez Titulable con un promedio en hoja grande de 0.080 mg/g, hoja mediana 0.070 mg/g y hoja pequeña 0.066 mg/g; Sólidos Solubles con un promedio de 1.60% en los tres tamaños de la hoja (grande, mediana y pequeña) y de los Minerales Calcio con un promedio en hoja grande de 0.31 mg/100g , hoja mediana 0.297 mg/100g y hoja pequeña 0.283 mg/100g; Fósforo con un promedio en hoja grande de 0.034 mg/100g, hoja mediana 0.0329mg/100g y hoja pequeña 0.0323 mg/100g; Sodio con un promedio en hoja grande de 0.112 mg/100g, hoja mediana 0.129 mg/100g y hoja pequeña 0.149 mg/100g.

Por el aporte de vitamina A y C se recomienda el consumo de las hojas de acelga gigante Fordhook, en especial para mejorar los casos de anemia.

Se recomienda el consumo de la hoja pequeña, ya que tiene un contenido apropiado de fibra, para personas con problemas de digestión.

Para la ingestión de minerales como el calcio, se recomienda el consumo de la hoja grande y para sodio la hoja pequeña.

SUMMARY

DETERMINATION OF THE PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE CHARD *Beta vulgaris* L. VARIETY GIANT FORDHOOK

The determination of the physical characteristics and chemical composition of the chard, *Beta vulgaris* L., variety giant Fordhook were made and samples taken from the plantation located in Latacunga were analyzed in three sizes: large, medium and small .

The physical characteristics: size, weight, shape, volume, density, refraction index and chemical composition were analyzed. The proposition of the work is aimed to define the characteristics which will allow INEN to elaborate norms for this product.

For the physical characteristics, samples were taken at random with 30 whole leaves in each replication, in total 90 leaves for each size. For the chemical composition, samples were taken at random: 3 leaves (including the leaf stalk) in each repetition, in total 9 leaves for each size.

The samples were analyzed in the Multiple Use Laboratory of the Faculty of Engineering in Agricultural and Environmental Sciences of Técnica del Norte University and in the Laboratories of Animal Nutrition and Bromatology of the Superior Politechnical School of Chimborazo.

The results of the analysis of the chemical composition were: average water content in large leaves 92.39%, medium sized leaves 92.11 % and small leaves 92.77 %; average total solids in large leaves 7.61 %, medium sized leaves 7.89 % and small leaves 7.23 %; average fat content in large leaves, medium sized leaves 0.15 % and small leaves 0.14 %; average fibre content in large leaves, medium sized leaves 0.91 % and small leaves 1.14 %; average carbohydrate content in large leaves 4.03 %, medium sized leaves 4.79% and small leaves 4.85 %; average protein content in large leaves 1.22 %, medium sized leaves 1.44% and small leaves 1.65 %; average ash content large leaves 1.50 %, medium sized leaves 0.60% and small leaves 0.23 %; average Vitamin C content large sized leaves 14.71 mg/100g, medium sized leaves 14.54 mg/100g and small leaves 14.93 mg/100g; average Vitamin A content in large leaves 331 UI, medium sized leaves 322.33 UI and small leaves 314 UI; average pH content in large leaves 5.40, medium sized leaves 5.88 and small leaves 6.14; average measurable acidity content in large leaves 0.080 mg/g, medium sized leaves 0.070mg/g and small leaves 0.066 mg/g; average soluble solids 1.60 % in the three leaves sizes (large, medium and small) and the average content of the minerals calcium in large leaves 0.31 mg/100g, medium sized leaves 0.297 mg/100g and small leaves 0.283 mg/100g; average phosphorus large leaves 0.034 mg/100g, medium sized leaves 0.0329 mg/100g and small leaves 0.323 mg/100g; average sodium in large leaves 0.112 mg/100g, medium sized leaves 0.129 mg/100g and small leaves 0.149 mg/100g.

Due to the contribution of Vitamins A and C, the consumption of the leaves of the chard giant Fordhook is recommended, especially to improve cases of anemia.

The consumption of small leaves is recommended as it has the appropriate content of fiber for people with digestion problems.

For the ingestion of minerals such a calcium, the consumption of large leaves is recommended and for sodium small leaves.

BIBLIOGRAFIA

- ALSINA, 1980 Horticultura Especial, Edición Sintesis S.A. Barcelona
Pág. 89
- APARICIO, V *et al* 1998 Plagas y Enfermedades en Cultivos Hortícolas
de la Provincia de Almería Pág. 356
- BERK Z, 1.980 Introducción a la bioquímica de alimentos, Editorial El
Manual Moderno S.A. México Pág. 85
- BUSTOS, M. 1996 Tecnología Apropriada, Manual Agropecuario,
Tomo 17, España Pág. 49
- FAO, 1987 Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y
hortalizas, Santiago Pág. 61
- FERNÁNDEZ, Salguero José, Análisis de los Alimentos, Segunda edición.
Editorial Acriba Pág. 381
- FISHER, 1982 Análisis Moderno de Alimentos Pág. 53
- GUIA ILUSTRADA PARA LA VIDA EN EL CAMPO, 1995 Editorial Blume
Milanesado-Barcelona Pág. 153
- KIRK R. *et al* 1999 Composición y Análisis de los alimentos de Pearson,
Editorial Continental S.A. Segunda Edición, México Págs.10-11-19
- LARRAÑAGA I, *et al* 1999., Control e Higiene de los Alimentos, Madrid
Pág. 15
- INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización. Normas: 380, 381, 382, 398,

266, 389, 401, 1750.

MAIER, 1981, Métodos modernos de análisis de los alimentos, Tomo I,
Zaragoza Pág. 46

MARROTO, 1995. Horticultura Herbácea Especial Editorial Mundi-Prensa,
Madrid Pág. 10

PLETSCH, 1987. Cultivo de Acelga Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria INTA Pág. 6

SEYMOUR, 1980 El Horticultor auto suficiente, Primera Edición Págs. 160-
161

SKOONG, Douglass y LEARY James Análisis Instrumental, Cuarta Edición.

ANEXOS

Tabla 1: Longitud promedio de la hoja grande

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
1	51.90	52.20	50.90
2	52.80	51.90	52.00
3	51.00	52.80	49.00
4	52.20	52.60	50.20
5	51.40	51.80	50.40
6	52.00	52.10	51.00
7	49.80	51.10	49.80
8	52.00	52.50	51.00
9	51.70	51.10	49.70
10	51.70	52.90	50.70
11	52.50	51.70	50.50
12	51.90	51.50	52.00
13	50.10	52.10	49.90
14	52.70	50.70	49.10
15	52.30	52.00	49.70
16	52.70	52.30	49.30
17	50.00	50.70	49.70
18	51.70	51.90	48.90
19	50.90	50.00	49.70
20	50.50	50.10	49.10
21	51.10	51.50	48.90
22	51.50	51.40	48.50
23	50.50	51.70	50.50
24	50.70	50.80	49.00
25	51.80	52.30	49.10
26	52.00	53.30	50.50
27	52.50	49.70	49.70
28	52.10	49.50	49.50
29	52.60	52.30	50.60
30	52.40	51.60	50.20
Promedio	51.63	51.60	49.97
Desviación	0.84	0.93	0.87

Tabla 2 Longitud promedio de la hoja mediana

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
1	39.50	36.00	37.50
2	40.50	39.10	40.40
3	38.40	36.40	36.50
4	40.00	38.00	39.00
5	40.00	38.00	38.00
6	39.50	38.50	38.70
7	40.10	38.10	39.10
8	38.90	39.50	39.80
9	40.50	34.50	38.50
10	39.50	38.80	37.90
11	40.50	39.50	38.00
12	39.50	37.50	39.80
13	40.50	37.50	37.90
14	38.90	39.50	39.10
15	40.00	37.50	39.20
16	39.20	38.50	37.50
17	38.70	38.10	38.70
18	39.10	37.50	37.10
19	38.00	38.10	37.60
20	39.50	38.00	38.30
21	38.50	38.50	38.20
22	39.00	38.00	38.90
23	39.30	37.30	37.70
24	39.50	38.50	39.00
25	36.80	37.80	39.50
26	36.90	35.90	36.80
27	36.20	37.20	36.90
28	39.90	37.90	38.20
29	38.50	37.80	35.90
30	39.90	37.80	37.80
Promedio	39.18	37.95	38.25
Desviación	1.07	0.85	1.03

Tabla 3: Longitud promedio de la hoja pequeña

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
1	33.10	32.10	28.70
2	32.80	33.20	30.50
3	32.20	31.60	29.60
4	33.20	34.10	32.90
5	36.50	29.80	30.30
6	29.70	28.90	34.30
7	32.90	30.40	32.60
8	34.50	30.90	33.10
9	35.70	32.70	34.30
10	37.00	33.20	32.10
11	30.10	32.60	30.30
12	33.30	32.30	31.90
13	33.80	31.90	33.10
14	34.10	32.70	31.70
15	35.00	32.40	30.60
16	32.10	30.70	33.20
17	30.50	33.10	32.60
18	31.60	33.40	29.30
19	33.90	32.40	27.30
20	34.20	35.10	28.60
21	30.50	28.90	29.30
22	33.60	29.90	28.60
23	36.10	31.50	30.30
24	34.30	31.90	31.30
25	32.80	32.90	28.90
26	29.90	34.60	29.30
27	30.60	31.90	29.90
28	35.30	32.60	30.10
29	34.90	33.60	34.10
30	36.40	34.20	29.80
Promedio	33.35	32.18	30.95
Desviación	2.04	1.53	1.89

Tabla 4: Ancho de la base promedio de la hoja grande

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
1	20.50	22.30	23.50
2	19.90	23.10	23.60
3	18.90	22.10	24.00
4	21.80	24.00	20.30
5	20.20	20.30	22.60
6	19.70	23.40	25.30
7	21.50	23.60	20.90
8	20.30	26.00	25.80
9	21.10	20.30	26.10
10	19.80	19.60	21.50
11	18.70	18.60	23.40
12	20.80	19.20	23.90
13	20.30	24.10	22.90
14	20.80	23.10	24.10
15	21.00	26.40	23.40
16	20.30	23.90	23.60
17	19.60	24.80	22.80
18	18.90	24.30	22.60
19	21.30	28.50	23.80
20	20.60	24.90	22.30
21	21.30	24.20	21.60
22	20.20	24.90	22.30
23	23.00	26.90	24.10
24	19.30	22.80	23.30
25	19.70	24.90	26.50
26	20.60	24.70	21.20
27	22.10	28.80	26.50
28	20.10	29.70	23.90
29	19.80	24.90	23.50
30	20.00	23.80	20.20
Promedio	20.40	23.96	23.25
Desviación	0.95	2.59	1.71

Tabla 5: Ancho de la base promedio de la hoja mediana

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
1	18.20	20.50	19.50
2	17.30	19.30	20.30
3	19.20	18.60	20.50
4	17.80	20.90	20.40
5	18.70	21.60	20.10
6	19.60	19.30	18.90
7	16.20	20.40	19.60
8	18.60	18.90	19.30
9	17.30	21.60	21.60
10	18.10	20.90	20.90
11	19.10	20.50	20.90
12	16.90	19.40	20.10
13	19.40	18.70	20.30
14	17.30	18.00	19.60
15	16.90	19.60	19.80
16	15.90	18.30	21.00
17	18.10	19.20	20.30
18	17.00	18.30	20.90
19	17.00	20.60	21.30
20	16.30	19.60	18.90
21	16.80	21.30	19.80
22	18.20	19.60	19.90
23	16.90	20.70	19.70
24	16.80	20.70	19.70
25	17.80	19.80	20.20
26	18.90	19.60	19.70
27	19.70	20.60	18.90
28	18.00	20.90	20.30
29	17.80	19.40	21.90
30	17.90	19.90	20.20
Promedio	17.79	20.30	20.20
Desviación	1.02	0.98	0.77

Tabla 6: Ancho de la base promedio de la hoja pequeña

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3(cm)
1	15.30	17.20	17.60
2	16.20	17.30	20.10
3	17.10	16.50	19.30
4	14.90	14.90	19.80
5	15.30	15.80	17.50
6	15.90	15.90	18.20
7	14.90	16.30	17.50
8	17.20	16.80	18.60
9	18.20	16.40	18.20
10	15.70	16.80	18.30
11	15.60	16.20	20.40
12	16.90	16.30	17.80
13	16.20	15.90	17.90
14	15.20	15.90	19.80
15	14.30	18.20	19.70
16	14.90	17.20	19.80
17	16.40	17.60	19.10
18	15.60	16.90	22.00
19	15.90	16.80	20.10
20	15.60	16.70	18.30
21	16.20	18.30	18.20
22	16.50	17.60	18.00
23	14.90	17.90	19.20
24	14.60	16.30	19.20
25	17.60	16.90	20.20
26	17.60	16.70	18.60
27	15.80	17.20	17.60
28	14.90	16.90	19.40
29	15.90	15.30	19.20
30	15.80	15.40	18.90
Promedio	15.90	16.67	18.95
Desviación	0.95	0.81	1.05

Tabla 7: Ancho de la Zona Apical promedio de la hoja grande

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
1	12.90	12.20	11.10
2	11.90	13.10	12.30
3	11.90	13.20	10.20
4	11.70	11.50	10.30
5	11.20	13.20	11.20
6	11.10	11.90	11.20
7	11.60	11.80	11.00
8	12.30	11.90	11.30
9	11.90	12.10	12.10
10	11.60	12.60	11.60
11	11.50	12.90	11.90
12	11.20	11.30	11.80
13	11.90	11.20	11.30
14	12.50	12.50	10.20
15	11.30	12.60	10.30
16	12.60	12.90	10.20
17	11.80	13.00	9.80
18	11.20	12.20	9.90
19	9.90	12.10	9.90
20	9.20	12.90	11.80
21	11.30	12.20	11.70
22	11.20	12.10	11.90
23	11.10	12.30	12.10
24	11.30	12.50	12.10
25	11.20	12.60	11.10
26	10.90	12.70	10.30
27	12.60	11.60	11.20
28	12.90	11.30	10.60
29	11.80	11.10	10.90
30	12.80	11.60	11.10
Promedio	11.61	12.27	11.08
Desviación	0.80	0.59	0.40

Tabla 8: Ancho de la Zona Apical promedio de la hoja mediana

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
1	1.20	11.90	10.90
2	8.90	11.10	9.70
3	9.20	10.70	9.90
4	9.20	10.70	10.90
5	9.60	10.90	8.70
6	8.70	10.80	9.60
7	9.10	10.40	9.80
8	9.30	11.10	9.90
9	9.20	10.90	10.20
10	9.10	10.90	10.10
11	10.10	11.30	9.80
12	9.80	10.60	9.60
13	9.50	11.00	9.70
14	9.30	11.00	9.60
15	9.20	11.10	9.90
16	9.10	11.00	9.10
17	8.60	10.00	9.90
18	9.00	11.00	9.90
19	9.60	10.60	10.10
20	9.20	10.60	10.90
21	9.50	10.80	10.60
22	8.60	10.60	9.50
23	8.90	10.80	9.20
24	8.90	10.80	9.50
25	9.20	10.90	9.50
26	9.10	10.80	10.10
27	9.20	10.90	10.60
28	9.10	10.80	9.50
29	9.30	11.20	9.90
30	10.10	11.90	9.80
Promedio	9.26	10.90	9.89
Desviación	0.40	0.36	0.50

Tabla 9: Ancho de la Zona Apical promedio de la hoja pequeña

MUESTRA	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
1	9.60	9.20	9.10
2	7.90	9.60	8.90
3	8.90	8.90	9.70
4	8.70	8.90	9.60
5	9.90	9.70	8.10
6	9.20	9.60	8.70
7	8.90	9.20	8.90
8	8.60	8.70	9.60
9	9.30	8.90	9.30
10	9.20	8.10	9.10
11	10.20	9.90	9.90
12	9.60	9.80	9.00
13	9.30	9.60	9.90
14	9.60	9.50	9.60
15	8.60	8.50	9.70
16	9.20	8.60	8.90
17	8.50	9.60	8.70
18	9.10	9.20	9.20
19	8.20	9.80	9.10
20	8.10	8.70	9.10
21	8.50	8.90	9.90
22	8.90	9.10	9.20
23	8.20	9.70	9.30
24	9.90	9.80	8.60
25	9.80	8.80	8.40
26	8.10	8.90	9.90
27	8.90	8.70	9.20
28	8.60	8.80	9.10
29	9.10	7.10	9.60
30	8.90	8.90	9.90
Promedio	8.97	9.09	9.27
Desviación	0.59	0.59	0.48

Tabla 10: Peso Unitario promedio de la hoja grande

MUESTRA	R 1 (g)	R 2 (g)	R 3 (g)
1	130.00	135.00	135.00
2	135.00	132.00	136.00
3	140.00	135.00	138.00
4	124.00	136.00	129.00
5	128.00	140.00	136.00
6	130.00	130.00	120.000
7	131.00	135.00	139.00
8	129.00	129.00	129.00
9	129.00	136.00	135.00
10	131.00	132.00	136.00
11	131.00	136.00	139.00
12	132.00	140.00	130.00
13	129.00	129.00	130.00
14	128.00	128.00	129.00
15	129.00	136.00	132.00
16	130.00	131.00	133.00
17	132.00	132.00	132.00
18	131.00	131.00	144.00
19	126.00	130.00	136.00
20	128.00	136.00	139.00
21	129.00	137.00	133.00
22	132.00	132.00	136.00
23	129.00	160.00	136.00
24	131.00	128.00	136.00
25	130.00	145.00	137.00
26	128.00	135.00	138.00
27	128.00	130.00	139.00
28	132.00	126.00	132.00
29	136.00	135.00	135.00
30	132.00	139.00	128.00
Promedio	130.00	134.53	134.24
Desviación	2.95	6.29	4.56

Tabla 11: Peso Unitario promedio de la hoja mediana.

MUESTRA	R 1 (g)	R 2 (g)	R 3 (g)
1	79.00	90.00	86.00
2	82.00	85.00	87.00
3	90.00	84.00	85.00
4	80.00	88.00	88.00
5	82.00	90.00	89.00
6	84.00	89.00	86.00
7	82.00	87.00	87.00
8	82.00	86.00	88.00
9	84.00	84.00	87.00
10	83.00	87.00	84.00
11	84.00	83.00	86.00
12	82.00	87.00	86.00
13	85.00	86.00	85.00
14	87.00	75.00	84.00
15	86.00	81.00	87.00
16	85.00	83.00	85.00
17	84.00	86.00	84.00
18	87.00	85.00	88.00
19	83.00	86.00	86.00
20	85.00	87.00	86.00
21	85.00	89.00	83.00
22	83.00	86.00	85.00
23	86.00	84.00	85.00
24	84.00	85.00	84.00
25	84.00	82.00	89.00
26	84.00	85.00	89.00
27	84.00	84.00	90.00
28	85.00	81.00	88.00
29	87.00	84.00	86.000
30	84.00	82.00	85.00
Promedio	84.05	85.09	86.28
Desviación	2.16	3.03	1.75

Tabla 12: Peso Unitario promedio de la hoja pequeña.

MUESTRA	R 1 (g)	R 2 (g)	R 3 (g)
1	45.00	42.00	51.00
2	46.00	43.00	38.00
3	46.00	42.00	39.00
4	45.00	40.00	45.00
5	47.00	41.00	48.00
6	48.00	43.00	49.00
7	45.00	44.00	57.00
8	48.00	42.00	54.00
9	43.00	45.00	53.00
10	45.00	42.00	56.00
11	46.00	41.00	48.00
12	47.00	40.00	49.00
13	42.00	43.00	52.00
14	44.00	44.00	47.00
15	43.00	42.00	42.00
16	47.00	42.00	43.00
17	48.00	45.00	62.00
18	45.00	41.00	42.00
19	46.00	44.00	38.00
20	46.00	42.00	50.00
21	44.00	43.00	48.00
22	45.00	42.00	49.00
23	45.00	43.00	46.00
24	46.00	44.00	44.00
25	45.00	45.00	43.00
26	46.00	44.00	46.00
27	49.00	43.00	44.00
28	46.00	42.00	57.00
29	46.00	43.00	48.00
30	48.00	44.00	53.00
Promedio	45.72	42.71	48.03
Desviación	1.59	1.35	5.75

Tabla 13: Volumen promedio de la hoja grande

MUESTRA	R 1 (ml)	R 2 (ml)	R 3 (ml)
1	155	160	160
2	160	156	157
3	175	160	153
4	153	157	157
5	153	175	139
6	153	155	160
7	153	153	160
8	153	160	153
9	153	153	160
10	155	157	157
11	155	156	160
12	156	157	155
13	152	175	155
14	151	153	153
15	152	147	156
16	153	157	154
17	153	151	153
18	151	150	170
19	145	153	157
20	147	153	160
21	148	153	154
22	151	155	157
23	148	157	157
24	149	156	157
25	147	185	163
26	147	160	160
27	152	153	160
28	157	145	151
29	152	160	160
30	150	160	160
Promedio	152.63	157.37	156.93
Desviación	5.26	8.12	4.99

Tabla 14: Volumen promedio de la hoja mediana

MUESTRA	R 1 (ml)	R 2 (ml)	R 3 (ml)
1	100	100	100
2	99	101	102
3	98	99	101
4	101	99	103
5	97	101	100
6	98	100	100
7	100	98	99
8	99	101	101
9	97	100	99
10	101	99	100
11	99	98	104
12	99	100	100
13	100	101	102
14	98	98	101
15	98	102	102
16	99	100	100
17	98	102	102
18	100	100	101
19	99	100	100
20	98	102	103
21	100	98	99
22	101	98	98
23	100	99	100
24	98	101	101
25	96	102	103
26	100	100	101
27	99	101	103
28	101	99	102
29	99	100	103
30	98	101	100
Promedio	99,00	100,01	101,01
Desviación	1,29	1,29	1,46

Tabla 15: Volumen promedio de la hoja pequeña

MUESTRA	R 1 (ml)	R 2 (ml)	R 3 (ml)
1	54	50	57
2	53	49	56
3	55	52	58
4	54	50	50
5	54	48	56
6	53	52	55
7	54	52	55
8	50	49	58
9	51	51	59
10	53	52	58
11	52	50	55
12	52	51	57
13	54	51	58
14	53	49	56
15	50	49	55
16	54	48	58
17	56	51	56
18	54	53	57
19	56	50	56
20	55	50	57
21	52	51	56
22	54	48	58
23	53	51	56
24	55	49	56
25	54	49	56
26	54	51	56
27	55	49	59
28	54	49	55
29	54	48	58
30	53	48	58
Promedio	53,5	50,00	56,50
Desviación	0,71	1,41	0,71

Tabla 16: Densidad promedio de la hoja grande

MUESTRA	R1 (g/cm ³)	R2 (g/cm ³)	R3(g/cm ³)
1	0.83	0.84	0.84
2	0.84	0.85	0.87
3	0.80	0.84	0.86
4	0.81	0.87	0.84
5	0.83	0.80	0.87
6	0.84	0.84	0.86
7	0.85	0.84	0.87
8	0.84	0.84	0.84
9	0.84	0.87	0.84
10	0.84	0.85	0.87
11	0.85	0.87	0.87
12	0.84	0.80	0.84
13	0.84	0.84	0.84
14	0.85	0.87	0.84
15	0.85	0.87	0.85
16	0.86	0.87	0.86
17	0.87	0.87	0.85
18	0.86	0.87	0.85
19	0.87	0.83	0.87
20	0.87	0.87	0.87
21	0.87	0.84	0.86
22	0.87	0.85	0.87
23	0.87	0.86	0.87
24	0.87	0.87	0.87
25	0.87	0.86	0.84
26	0.87	0.84	0.86
27	0.87	0.86	0.85
28	0.86	0.84	0.84
29	0.84	0.86	0.85
30	0.86	0.87	0.82
Promedio	0.85	0.85	0.85
Desviación	0.00	0.00	0.00

Tabla 17: Densidad promedio de la hoja mediana

MUESTRA	R1 (g/cm ³)	R2 (g/cm ³)	R3(g/cm ³)
1	0.83	0.84	0.84
2	0.84	0.85	0.87
3	0.80	0.84	0.86
4	0.81	0.87	0.84
5	0.83	0.80	0.87
6	0.84	0.84	0.86
7	0.85	0.84	0.87
8	0.84	0.84	0.84
9	0.84	0.87	0.84
10	0.84	0.85	0.87
11	0.85	0.87	0.87
12	0.84	0.80	0.84
13	0.84	0.84	0.84
14	0.85	0.87	0.84
15	0.85	0.87	0.85
16	0.86	0.87	0.86
17	0.87	0.87	0.85
18	0.86	0.87	0.85
19	0.87	0.83	0.87
20	0.87	0.87	0.87
21	0.87	0.84	0.86
22	0.87	0.85	0.87
23	0.87	0.86	0.87
24	0.87	0.87	0.87
25	0.87	0.86	0.84
26	0.87	0.84	0.86
27	0.87	0.86	0.85
28	0.86	0.84	0.84
29	0.84	0.86	0.85
30	0.86	0.87	0.82
Promedio	0.85	0.85	0.85
Desviación	0.00	0.00	0.00

Tabla 18: Densidad promedio de la hoja pequeña

MUESTRA	R1 (g/cm ³)	R2 (g/cm ³)	R3(g/cm ³)
1	0.83	0.84	0.84
2	0.84	0.85	0.87
3	0.80	0.84	0.86
4	0.81	0.87	0.84
5	0.83	0.80	0.87
6	0.84	0.84	0.86
7	0.85	0.84	0.87
8	0.84	0.84	0.84
9	0.84	0.87	0.84
10	0.84	0.85	0.87
11	0.85	0.87	0.87
12	0.84	0.80	0.84
13	0.84	0.84	0.84
14	0.85	0.87	0.84
15	0.85	0.87	0.85
16	0.86	0.87	0.86
17	0.87	0.87	0.85
18	0.86	0.87	0.85
19	0.87	0.83	0.87
20	0.87	0.87	0.87
21	0.87	0.84	0.86
22	0.87	0.85	0.87
23	0.87	0.86	0.87
24	0.87	0.87	0.87
25	0.87	0.86	0.84
26	0.87	0.84	0.86
27	0.87	0.86	0.85
28	0.86	0.84	0.84
29	0.84	0.86	0.85
30	0.86	0.87	0.82
Promedio	0.85	0.85	0.85
Desviación	0.00	0.00	0.00

Tabla 19: Mediciones promedios de análisis químicos

Porcentaje de Agua %		
HOJA GRANDE		
I repetición	II repetición	III repetición
91.61	92.26	92.97
91.87	92.68	93.20
92.10	91.89	92.98
Media	91.86	92.28
		93.05

Porcentaje de Agua %		
HOJA MEDIANA		
I repetición	II repetición	III repetición
91.70	92.03	92.83
91.29	92.85	91.99
92.01	91.60	92.69
Media	91.67	92.16
		92.50

Porcentaje de Agua %		
HOJA PEQUEÑA		
I repetición	II repetición	III repetición
92.65	92.89	93.10
92.56	92.96	92.68
92.45	92.85	92.87
Media	92.55	92.90
		92.88

Porcentaje de Sólidos Totales %		
HOJA GRANDE		
I repetición	II repetición	III repetición
8.15	7.71	6.95
8.13	7.72	6.94
8.14	7.73	9.96
Media	8.14	7.72
		6.95

Porcentaje de Sólidos Totales %		
HOJA MEDIANA		
I repetición	II repetición	III repetición
8.33	7.85	7.45
8.32	7.84	7.55
8.34	7.83	7.50
Media	8.33	7.84
		7.50

Porcentaje de Sólidos Totales %		
HOJA PEQUEÑA		
I repetición	II repetición	III repetición
7.45	7.09	7.25
7.45	7.10	7.14
7.46	7.11	6.98
Media	7.45	7.10
		7.12

Porcentaje de Grasa %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.17	0.15	0.17	
0.15	0.13	0.15	
0.15	0.16	0.15	
Media	0.16	0.15	0.16

Porcentaje de Grasa %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.14	0.15	0.15	
0.14	0.14	0.15	
0.13	0.16	0.15	
Media	0.14	0.15	0.15

Porcentaje de Grasa %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.11	0.15	0.14	
0.10	0.17	0.14	
0.14	0.15	0.15	
Media	0.12	0.16	0.14

Porcentaje de Fibra %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.75	0.68	0.70	
0.70	0.66	0.69	
0.65	0.70	0.68	
Media	0.70	0.68	0.69

Porcentaje de Fibra %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.90	0.90	0.90	
0.92	0.92	0.91	
0.88	0.94	0.94	
Media	0.90	0.92	0.92

Porcentaje de Fibra %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.05	1.20	1.14	
1.10	1.17	1.15	
1.15	1.14	1.14	
Media	1.10	1.17	1.14

Porcentaje de Carbohidratos %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
3.98	3.98	4.04	
4.06	4.11	4.04	
4.05	4.07	4.03	
Media	4.03	4.05	4.04

Porcentaje de Carbohidratos %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
4.73	4.79	4.83	
4.74	4.80	4.82	
4.75	4.81	4.84	
Media	4.74	4.80	4.83

Porcentaje de Carbohidratos %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
4.15	4.22	4.20	
4.13	4.23	4.18	
4.11	4.25	4.16	
Media	4.13	4.23	4.18

Porcentaje de Proteína %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.21	1.23	1.22	
1.22	1.24	1.23	
1.20	1.22	1.22	
Media	1.21	1.23	1.22

Porcentaje de Proteína %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.45	1.44	1.45	
1.43	1.42	1.46	
1.41	1.45	1.42	
Media	1.43	1.44	1.44

Porcentaje de Proteína %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.65	1.64	1.63	
1.66	1.63	1.66	
1.67	1.65	1.65	
Media	1.66	1.64	1.65

Porcentaje de Cenizas %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.58	1.48	1.40	
1.59	1.47	1.45	
1.60	1.49	1.43	
Media	1.59	1.48	1.43

Porcentaje de Cenizas %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.58	0.64	0.60	
0.59	0.62	0.60	
0.57	0.61	0.60	
Media	0.58	0.62	0.60

Porcentaje de Cenizas %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.21	0.26	0.23	
0.22	0.24	0.22	
0.23	0.23	0.24	
Media	0.22	0.24	0.23

Porcentaje de Potasio %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.0009	0.0009	0.0009	
0.0009	0.0009	0.0009	
0.0009	0.0009	0.0009	
Media	0.0009	0.0009	0.0009

Porcentaje de Potasio %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.00091	0.00090	0.00091	
0.00093	0.00093	0.00092	
0.00090	0.00096	0.00093	
Media	0.00091	0.00093	0.00092

Porcentaje de Potasio %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.00093	0.00093	0.00094	
0.00094	0.00097	0.00095	
0.00092	0.00095	0.00097	
Media	0.00093	0.00097	0.00095

Porcentaje de Calcio %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.26	0.30	0.39	
0.27	0.28	0.35	
0.28	0.29	0.37	
Media	0.27	0.29	0.37

Porcentaje de Calcio %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.25	0.33	0.30	
0.26	0.35	0.30	
0.27	0.30	0.30	
Media	0.26	0.33	0.30

Porcentaje de Calcio %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.25	0.37	0.20	
0.24	0.39	0.23	
0.26	0.34	0.26	
Media	0.25	0.37	0.30

Porcentaje de Fósforo %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.03	0.03	0.03	
0.03	0.03	0.03	
0.03	0.03	0.03	
Media	0.03	0.03	0.03
Porcentaje de Fósforo %			

Porcentaje de Fósforo %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.03	0.03	0.03	
0.03	0.03	0.03	
0.03	0.03	0.03	
Media	0.03	0.03	0.03

HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.03	0.03	0.03	
0.03	0.03	0.03	
0.03	0.03	0.03	
Media	0.03	0.03	0.03

Porcentaje de Sodio %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.11	0.13	0.13	
0.10	0.11	0.12	
0.12	0.09	0.12	
Media	0.11	0.11	0.12

Porcentaje de Sodio %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.13	0.12	0.13	
0.13	0.11	0.14	
0.13	0.15	0.12	
Media	0.13	0.13	0.13

Porcentaje de Sodio %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.15	0.15	0.18	
0.15	0.13	0.12	
0.15	0.17	0.15	
Media	0.15	0.15	0.15

Vitamina A (UI)			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
332	330	330	
333	329	329	
331	331	333	
Media	332	330	331

Vitamina A (UI)			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
317	324	331	
334	322	326	
320	318	310	
Media	324	321	322

Vitamina A (UI)			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
318	314	315	
317	308	318	
314	314	309	
Media	316	312	314

Vitamina C (mg/g)			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
14.71	14.12	14.35	
14.78	14.00	14.39	
14.65	14.11	14.45	
Media	14.71	14.08	14.40

Vitamina C (mg/g)			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
14.65	14.37	1.69	
14.55	14.35	1.58	
14.58	14.45	14.70	
Media	14.59	14.39	14.66

Vitamina C (mg/g)			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
14.99	14.78	15.10	
14.96	14.68	14.99	
15.49	14.67	14.71	
Media	15.15	14.71	14.93

pH			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
5.39	5.32	5.39	
5.36	5.33	5.46	
5.37	5.33	5.63	
Media	5.37	5.33	5.49

pH			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
6.13	5.78	5.78	
6.14	5.78	5.79	
6.10	5.72	5.76	
Media	6.12	5.76	5.78

pH			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
6.20	6.12	6.16	
6.16	6.13	6.12	
6.14	6.11	6.15	
Media	6.17	6.12	6.14

Acidez Titulable mg/g			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.082	0.085	0.074	
0.084	0.082	0.080	
0.080	0.080	0.077	
Media	0.084	0.082	0.077

Acidez Titulable mg/g			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.070	0.068	0.072	
0.072	0.069	0.071	
0.068	0.068	0.073	
Media	0.070	0.068	0.072

Acidez Titulable mg/g			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
0.072	0.065	0.062	
0.065	0.067	0.064	
0.068	0.063	0.069	
Media	0.068	0.065	0.065

Sólidos Solubles %			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.60	1.60	1.60	
1.60	1.60	1.60	
1.60	1.60	1.60	
Media	1.60	1.60	1.60

Sólidos Solubles %			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.60	1.60	1.60	
1.60	1.60	1.60	
1.60	1.60	1.60	
Media	1.60	1.60	1.60

Sólidos Solubles %			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.60	1.60	1.60	
1.60	1.60	1.60	
1.60	1.60	1.60	
Media	1.60	1.60	1.60

Índice de Refracción N_D			
HOJA GRANDE			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.34	1.34	1.34	
1.34	1.34	1.34	
1.34	1.34	1.34	
Media	1.34	1.34	1.34

Índice de Refracción N_D			
HOJA MEDIANA			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.34	1.34	1.34	
1.34	1.34	1.34	
1.34	1.34	1.34	
Media	1.34	1.34	1.34

Índice de Refracción N_D			
HOJA PEQUEÑA			
I repetición	II repetición	III repetición	
1.34	1.34	1.34	
1.34	1.34	1.34	
1.34	1.34	1.34	
Media	1.34	1.34	1.34

CDU: 635.42
CIU: 1110



AL 02.01-416

Norma Ecuatoriana Obligatoria	HORTALIZAS FRESCAS. ACELGA. REQUISITOS.	INEN 1 749 1990-09
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos generales que debe cumplir la acelga fresca para consumo humano.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 Acelga. Hoja grande, acha, jugosa, con pecíolo grueso y acanalado interiormente, que pertenece al grupo ciclo de la familia de las <i>Chenopodiáceae</i>, género <i>Beta</i>, especie <i>Vulgaris</i>, L.</p> <p>2.2 Tipo de la acelga. Para efecto de esta norma es el carácter dimensional que permite clasificarla por su tamaño.</p> <p>2.3 Grado de la acelga. Es el valor porcentual de defectos admitidos para un mismo tipo, incluyendo aquel que no ha sido clasificado.</p> <p>2.4 Acelga fuera de norma. Es aquella que no cumple con los requisitos establecidos en esta norma.</p> <p>2.5 Acelga fresca. Aquella cuyo estado de firmeza es el que corresponde al momento de la cosecha.</p> <p>2.6 Madurez de cosecha. Momento fisiológico en el que el producto está listo para el consumo.</p> <p>2.7 Acelga defectuosa. Aquella con uno o más defectos que afecten su calidad comercial.</p> <p>2.8 Longitud. Distancia existente entre los puntos extremos del eje axial.</p> <p>2.9 Defectos tolerables (que no afecten la aptitud de consumo). Pequeñas rajaduras, magulladuras que afecten superficialmente la presentación de la acelga.</p> <p>2.10 Defectos no tolerables (que afecten la aptitud de consumo). Lesiones causadas por microorganismos o insectos, manifestadas en las hojas en manchas, heridas, y magulladuras; también es defecto no tolerable la decoloración o deshidratación avanzada en la lámina y/o pecíolo de la hoja.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACION</p> <p>3.1 La acelga, de acuerdo a su longitud, se clasifica como se anota en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: industria alimentaria, productos agrícolas, hortalizas, acelga.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

TABLA 1. Clasificación de la acelga de acuerdo a su longitud

TIPO (Tamaño)	LARGO (mm)
I (grande)	≥ 400
II (mediano)	300 - 400
III (pequeño)	≤ 300

3.2 Tolerancias máximas para el tamaño. Para los tipos señalados en el numeral 4.1, se admitirá en número máximo de 5% del tipo inmediato superior o inferior o la suma de ambos.

3.3 La acelga que no encuadre en ninguno de los tipos establecidos se considerará no tipificado.

3.4 Para cada tipo se establece los grados de calidad, de acuerdo a lo establecido en la Tabla 2 de esta norma.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 La acelga destinada a la alimentación humana, en cualquiera de sus tres tipos de selección, deben presentar características similares en forma, tamaño y color de la variedad correspondiente.

5. REQUISITOS

5.1 La acelga para consumo humano debe estar limpia, fresca, de cosecha reciente, sana, bien formada, de color verde, sabor típico de la variedad. El nervio o pecíolo bien desarrollado, carnoso, libre de descomposición.

TABLA 2. Grados de calidad de la acelga

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	GRADO 1 máximo	GRADO 2 máximo
Defectos tolerables (coloración)	%	0	5
Defectos no tolerables	%	0	0
Hortalizas que no responden al estado fisiológico convenido	%	4	10
Total de defectos	%	4	15

(Continúa)

5.2 Hasta que se expidan las Normas INEN correspondientes, los límites máximos para residuos de plaguicidas, en alimentos, se adoptará las recomendaciones del Codex Alimentarius.

5.3 **Requisitos complementarios.** La comercialización de este producto debe sujetarse con lo dispuesto en la Ley de Pesas y Medidas y las Regulaciones correspondientes.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo de la acelga se efectuará de acuerdo con la Norma INEN 1 750.

7. INSPECCION

7.1 Si la muestra inspeccionada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en las Tablas 1 y 2, se repetirá la inspección en otra muestra. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para considerar el lote como fuera de norma, quedando su comercialización sujeto al acuerdo de las partes interesadas.

7.2 Si la muestra inspeccionada no cumple con el tipo y grado declarado en el rotulado o etiqueta del envase o embalaje, el proveedor deberá rectificar la información suministrada previamente a su aceptación.

8. METODOS DE ENSAYO

8.1 El proceso de verificación de los requisitos de tamaño del producto, así como sus defectos, se realizarán de acuerdo al Anexo A de esta norma.

9. EMBALAJE Y ROTULADO

9.1 **Embalaje.** La acelga debe comercializarse en envases de madera ó de otro material que reúna las condiciones de higiene, ventilación y resistencia a la humedad, manipulación y transporte, de modo que garantice una adecuada conservación del producto.

9.1.1 Las características del embalaje se encuentran establecidas en la norma INEN 1 735 y para los productos de exportación deberán satisfacer las disposiciones que exigieren los países de destino.

9.1.2 **Rotulado.** Los envases deben llevar etiquetas o impresiones con caracteres legibles, indelebles, en español, colocados en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte, debiendo contener la información siguiente:

- nombre del producto,
- tipo y grado de calidad, (INEN 1 749),

(Continúa)

- contenido neto en kilogramos (kg),
- nombre y dirección del productor o empacador,
- lugar de origen del producto,
- fecha de empaçado.

(Continúa)

ANEXO A

A.1 Determinación de las características

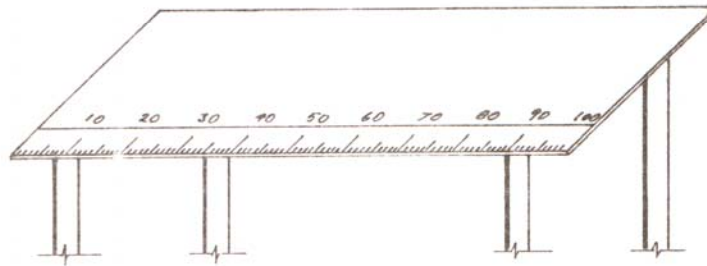
A.1.1 *Determinación del tipo o tamaño*

A.1.1.1 La acelga puede clasificarse mediante el uso de una regla graduada, separando según su tamaño y registrando el número de cada tipo.

A.2 Defectos tolerables y no tolerables

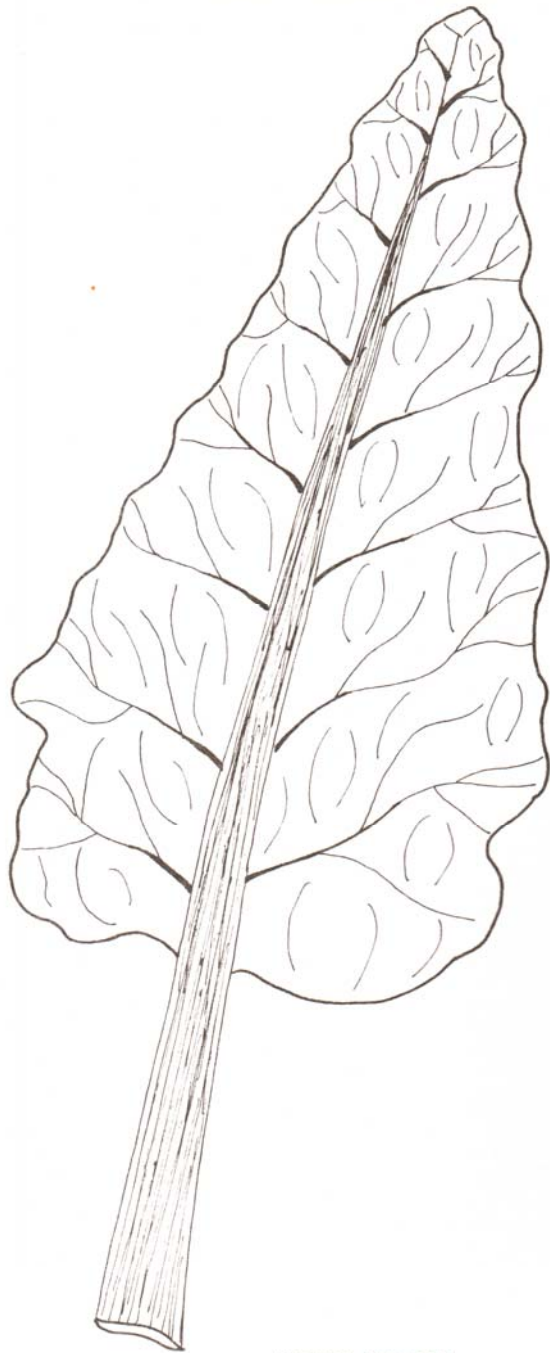
A.2.1 La acelga debe separarse según sus defectos y registrarse el número de cada grado.

A.3 Hojas marchitas o flácidas. Serán separadas manualmente y registrado el número en cada grado.



REGLA GRADUADA

(Continúa)



ACELGA NORMAL

(Continúa)



ACELGA CON DEFECTOS

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

INEN 1 735 *Embalajes de madera para frutas y hortalizas. Requisitos.*

INEN 1 750 *Hortalizas y frutas frescas. Muestreo.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Programa Nacional de Sanidad Vegetal. Inventario de plagas. Enfermedades y malezas del Ecuador.* Quito, 1986.

Especies vegetales promisoras de los países del Convenio Andrés Bello. Fondo Colombiano de Investigación Científica. Bogotá, Colombia, 1983.

Normas de calidad del Ministerio de Alimentación Clasificación y Comercialización de Hortalizas. Dirección de Normalización de Servicios. Lima, Perú, 1978.

Municipio de Quito. *Programa Sanitario para el Mercado Mayorista de Quito.* Quito, 1977.

Norma Sanitaria 054-03-036 *Ofsanpan laluts. Acelga.* Washington, 1977.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Documento: **INEN 1749** TITULO: **HORTALIZAS FRESCAS, ACELGA, REQUISITOS** Código: **AL 02.01-416**

ORIGINAL:

Fecha de iniciación del estudio:
1989-01-31

REVISION:

Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo.
Oficialización por Acuerdo No. de
publicado en el Registro Oficial No. de
Fecha de iniciación del estudio.

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico (o Comité Interno): **Hortalizas Frescas**

Fecha de iniciación: Fecha de aprobación: **1989-02-21**

Integrantes del Subcomité Técnico (o Comité Interno):

NOMBRE:

INSTITUCION REPRESENTADA:

Ing. Carlos Navas	MAG (COMERCIALIZACION)
Ing. Marco Peñaherrera	AID
Ing. Roberto González G.	IICA
Sr. Antonio Romerio	IICA
Ing. Rosendo Pacheco	UNIVERSIDAD CENTRAL (FACULTAD DE CIENCIAS AGRIC.)
Ing. Edmundo Cevallos	INIAP
Ing. Alvaro Yépez	INIAP
Lic. María M. Vinuesa	UNIVERSIDAD CENTRAL (CIENCIAS QUIMICAS ALIMENTOS)
Dra. Rita Urgilés de Alarcón	UNIVERSIDAD CENTRAL (CIENCIAS QUIMICAS ALIMENTOS)
Dr. Víctor Hugo Villacrés	UNIVERSIDAD CENTRAL (CIENCIAS QUIMICAS ALIMENTOS)
Srta. María Augusta Arroba	BOLSA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS
Ing. Luis Balladares	BOLSA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS
Dra. Leonor Orozco	INEN

P.V.P. S/. 360,00

Otros trámites:

CARACTER: Se recomienda su aprobación como: **Obligatoria**

Aprobación por Consejo Directivo en sesión de **1990-09-13** como **OBLIGATORIA**

Oficializada como **OBLIGATORIA**
Por Acuerdo Ministerial No. **015** de **1991-01-09**
Registro Oficial No. **629** de **1991-02-25**

