

VALOR NUTRITIVO DEL BLEDO (*Amaranthus spp*) IDENTIFICADO EN EL MUNICIPIO MORÁN, ESTADO LARA**NUTRITIOUS VALUE OF THE BLEDO (*Amaranthus spp*) IDENTIFIED IN THE MUNICIPALITY MORA'N, STATE LARA**

*Iria Acevedo*¹, *Oscar Garcia*¹, *Ingrid Acevedo*², y *Carmen Perdomo*²

¹MSc. Profesor adscrito al Programa de Ingeniería Agroindustrial de la UCLA. Barquisimeto, Venezuela. E-mail: *aceviria@yahoo.com* y *o_garcia06@yahoo.com*

²MSc. Profesor adscrito al Programa de Medicina Veterinaria de la UCLA
E-mail: *ingridacevedo@ucla.edu.ve.* y *Carmenperdomo@ucla.edu.ve*

Recibido: 15-12-2006 / Aceptado: 07-06-2007

RESUMEN

El Bledo (*Amaranthus spp*) es una maleza que crece libremente y compite en igualdad de condiciones con los cultivos tradicionales pueden tener potencial alimenticio, razón por la cual en esta investigación se planteó como objetivo determinar el valor nutritivo por estructuras de las especies de *Amaranthus spp*) mas abundantes y frecuentes identificados en el Municipio Morán, Estado Lara y los objetivos específicos:1)Identificar botánicamente las especies más frecuentes de *Amaranthus spp* en cada parroquia del Municipio Morán, 2)Determinar la composición química y mineral de las diferentes estructuras (tallo, hojas e inflorescencia) en las especies de *Amaranthus spp* identificadas en el Municipio, 3)Comprobar estadísticamente si existen diferencias significativas en cuanto al valor nutritivo de las diferentes estructuras, de las especies de *Amaranthus spp* identificadas. La Metodología aplicada consistió en recolectar las muestras a través de un muestreo estratificado del área de estudio de acuerdo a la Regionalización Agroecologica del Municipio en 8 estratos. Se determinó el valor nutritivo mediante la composición química, mineral. Llegando a las siguientes resultados: Se identificaron 3 especies de *Amaranthus* como las mas abundantes *Amaranthus dubius Mart*, *Amaranthus spinosus* y *Amaranthus gracilis*, y las mas frecuentes fueron el *Amaranthus dubius Mart* y *Amaranthus spinosus*, se determinó que los *Amaranthus* Identificados contiene una alta concentración de PC (18%), Bajo contenido de FC, característica que lo definen como un forraje de excelente calidad nutricional, además de alto contenido de minerales Calcio(3,2%), Fósforo(0,43%), Potasio(2,78%), Magnesio(1,42 %), principalmente en las hojas indistintamente de las especies evaluadas, en todas las Parroquias en estudio.

Palabras Clave: *Amaranthus spp*, identificación botánica, valor nutritivo

SUMMARY

The Bledo (*Amaranthus spp*) is weeds that grow freely and compete in equality of conditions with the traditional cultures can have nutritional potential, reason for which in this investigation it considered as objective to determine the nutritious value by structures of the species of *Amaranthus spp*) but abundant and frequent identified in the Municipality the specific Mora'ns, State Lara and objectives: 1) To botanical identify the most frequent species of *Amaranthus spp* in each parish of the Municipality Mora'n, 2) To determine mineral the chemical composition and of the different structures (stem, leaves and inflorescencia) in the species from identified *Amaranthus spp* in the Municipality, 3) To verify statistically if significant differences as far as the nutritious value of the different structures exist, of the species of identified *Amaranthus spp*. The applied Methodology consisted of collecting the samples through a stratified sampling of the area of study according to the Regionalización Agroecologica of the Municipality in 8 layers. The nutritious by means of the chemical composition was determined, mineral value. Reaching the following results: 3 species of *Amaranthus* like but abundant the *Amaranthus* were identified *dubius Mart*, *Amaranthus spinosus* and *Amaranthus gracilis*, and but the frequent ones were the *Amaranthus dubius Mart* and *Amaranthus spinosus*, determined that the *Amaranthus* Identified contains a high concentration of PC (18%), Under content of FC, characteristic that defines it as a forage of excellent nutritional quality, in addition to high mineral content Calcium (3.2%), Phosphorus (0.43%), Potassium (2.78%), Magnesium (1.42%), mainly in the leaves indifferently of the evaluated species, in all the Parishes in study.

Key words: *Amaranthus spp*, botanical identification, nutritious value

CONTENIDO

Hoy en día es necesario abrir nuevos caminos hacia la puesta en práctica de novedosos avances tecnológicos en la agricultura, debido a que el mundo todavía se enfrenta a grandes problemas de hambre y desnutrición. Muchos científicos sostienen que para mejorar esa situación se debe aprovechar cultivos totalmente ignorados por el agricultor moderno. Al respecto, existen alternativas agrícolas tales como el cultivo del *Amaranthus*, el cual puede adaptarse a variados ambientes, debido a que el mismo posee numerosas ventajas nutricionales desconocidas por muchos. Esta planta, de acuerdo con su utilización, pudiera contribuir a resolver el problema del hambre por su elevado contenido de vitaminas, aminoácidos, proteínas y minerales (Jacobsen et al, 2002), nutrientes importantes dentro de la dieta diaria normal.

El “bledo”, nombre común del *Amaranthus*, es uno de los cultivos más antiguos de América, pues se cree que apareció hace más de 4000 años y sus especies fueron aprovechadas por civilizaciones Aztecas, Mayas e Incas para la alimentación humana y animal; quienes hicieron de esta planta y del maíz (*Zea mays*), sus dos cultivos principales (Jacobsen et al., 2002).

Esta planta se siembra en Estados Unidos, Perú, México (Tejeda et al., 2004) y otros países de Centro América, Europa, Medio Oriente, África (Cruz, 2004) y China (Cai et al., 2006). En Venezuela son pocos los intentos de cultivo que se han realizado en el pasado para su utilización en la alimentación humana o animal, aunque a partir del año 2005 esta planta fue incluida dentro del programa de rescate de alimentos ancestrales (Lozano, 2007), se ha empleado en bebidas instantáneas (Arcilla y Mendoza, 2006) incrementando la necesidad de su estudio.

El *Amaranthus* contiene 16-17% (Jacobsen et al., 2002), alto contenido en aminoácidos esenciales como lisina y metionina, (Calixto y Armao, 2004). Igualmente contiene minerales como magnesio, potasio, calcio, hierro y es rica en fósforo (Blanco y Ascencio, 2001.), cantidades apreciables de amilopectina (Pacheco, 1991). Este contenido depende de las diferentes estructuras (Troiani, 1998).

Considerando lo antes expuesto, se estableció como objetivo determinar el valor nutritivo de las estructuras (hoja, tallo e inflorescencia) del bledo (*Amaranthus spp*) identificado en el Municipio Morán, Estado Lara.

METODOLOGÍA

A. Ubicación y características de la zona de estudio. La investigación se embarco dentro de la modalidad de campo, realizada en centro sur del Estado Lara, Municipio Morán. El cual tiene una superficie de 2.231 km² y limita con el Municipio Torres por el Norte; con el Estado Portuguesa por el Sur; con los Municipios Andrés Eloy Blanco y Jiménez por el Este y con el Estado Trujillo por el Oeste. Presenta una topografía plana en algunos sectores e inclinadas en otros y se encuentra a una altitud promedio de 950 msnm, latitud de 93732 GGMMSS, longitud 695917 GGMMSS y una precipitación anual de 738,8 mm. Los suelos de textura franco arcillo-arenosa y pH bajo (5,4-6,2).

B. Identificación Botánica de las Especies de Bledo (*Amaranthus spp*)

Para identificar las especies de Bledo más abundantes existentes en el Municipio Morán se realizó un recorrido a campo de toda la zona durante dos años consecutivos. El primer paso consistió en dividir el Municipio, de acuerdo a la regionalización agroecológica del mismo, en ocho (8) estratos para tomar las muestras de las diferentes especies de Bledo siguiendo la técnica de muestreo estratificado.

Se considerados para el muestreo las ocho (8) parroquias que conforman el Municipio: Anzoátegui, Bolívar, Guarico, Villanueva, Humocaro Bajo, Humocaro Alto, Guaitó y Barbacoas; de cada parroquia se seleccionaron las tierras con mayor uso hortícola, porque según Matteucci et al. (1999), el crecimiento de los Amarantos están asociados con terrenos intervenidos por el hombre para la producción agrícola.

El muestreo se basó en el lanzamiento al azar de un cuadrado metálico (1x1 m) estimando cinco puntos de muestreo para un área de 0,5 Ha. En cada muestreo se contaron, recolectaron y agruparon por especies todas los *Amaranthus* existentes dentro del cuadrado. El reconocimiento de los *Amaranthus* se realizó en el sitio del muestreo, basándose en el material bibliográfico de Pacheco y Pérez (1989) y Schnee (1984), además del apoyo de técnicos expertos en el conocimiento de malezas.

La evaluación cuantitativa se basó en el número de especies de *Amaranthus* presente en cada cuadrante (cantidad total y cantidad por especie). Posteriormente se determinó el porcentaje de poblaciones *Amaranthus* utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Poblaciones de } \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos de una especie de } \textit{Amaranthus}}{\text{Total de individuos del } \textit{Amaranthus}} \times 100$$

C. Determinación del valor nutritivo de las especies de bledo (*Amaranthus spp*).

Una vez identificadas las especies de bledo (*Amaranthus spp*) más abundantes en el

Municipio, se determinó el valor nutritivo de las especies identificadas en las parroquias con mayor producción hortícola (Humocaro Alto, Humocaro Bajo y Anzoátegui). Las variables evaluadas se determinaron en la hoja tallo e inflorescencia de las diferentes especies. Para ello se evaluó la composición química de la proteína cruda, materia seca a 110°C, grasa, ceniza, fibra cruda, según los criterios de la AOAC (1990). Con respecto al contenido de minerales se determinó el Hierro (Fe), por espectrofotometría de absorción atómica, según el manual de procedimiento del área foliar de la UCLA; así como también los Macroelementos: Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Potasio (K). El fósforo (P) por espectrofotometría UV- visible con molibdato de amonio

Diseño Experimental.

Para la comparación del valor nutritivo de las especies de bledo, se estableció un diseño experimental completamente aleatorizado con un arreglo de tratamiento factorial 3 3 (especie x estructura x parroquia), con 27 tratamientos y 3 repeticiones para un total de 81 unidades experimentales. El arreglo estuvo conformado por tres especies de *Amaranthus* (*A. dubius* Mart, *A. spinosus* y *A. gracilis*), tres estructuras (hoja tallo e inflorescencia) y tres parroquias (Humocaro Alto, Humocaro Bajo y Anzoátegui).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Identificación Botánica de las Especies de Bledo (*Amaranthus spp*)

En las ocho (8) parroquias que conforman el Municipio Morán, se identificaron 3 especies de *Amaranthus* como las más abundantes (Figura 1): *Amaranthus dubius* Mart, *Amaranthus spinosus* y *Amaranthus gracilis*, y dentro de estas las más frecuentes fueron el *Amaranthus dubius* Mart y *Amaranthus spinosus*.

A este respecto, Matteuci et al. (1999) encontraron igualmente más abundante y frecuente en el Estado Falcón el *Amaranthus dubius* Mart. y otras dos especies. Igualmente Ferrarotto (1998), menciona que las especies *Amaranthus dubius* Mart. y *Amaranthus spinosus* son las más ampliamente distribuidas en diferentes áreas del país

El *Amaranthus dubius* Mart, se identificó en las parroquias Humocaro Alto, Humocaro Bajo en un 80%, en la parroquia Anzoátegui en un 60%, en las parroquias de Villanueva, Guarico, Barbacoa en un 90%. Por otra parte en las parroquias de Guaito y Bolívar se identificó en un 100%. El *Amaranthus spinosus* se identificó en las parroquias Humocaro Alto, Villanueva, Guarico, Barbacoa y Humocaro Bajo en un 10%, Anzoátegui en un 30%. Por otra parte el *Amaranthus gracilllis* se identificó solamente en las parroquias Humocaro Alto, Anzoátegui y Humocaro Bajo en un 10%.

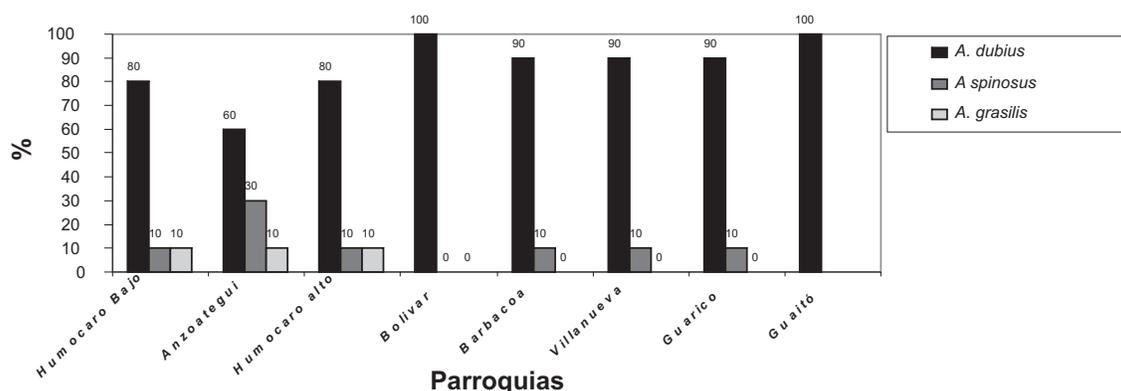


Figura 1. Porcentajes de las especies de Bledo (*Amaranthus*) más abundantes y frecuentes en el Municipio Morán.

B. Valor Nutritivo de las especies de bledo (*Amaranthus spp*)

Composición Química: Contenido de proteínas (PC)

Al evaluar el contenido de proteína, se encontró que el valor del mismo fue estadísticamente igual entre las especies y parroquias, no así entre las estructuras, las cuales presentaron diferencias altamente significativas en cuanto al contenido de proteínas entre las hojas, tallos e inflorescencias), además se encontró efecto estadístico para la interacción triple de los factores evaluados de las especies por estructuras por parroquias.

Se puede observar (Cuadro 1), que los valores de proteína cruda en la parroquia Humocaro Alto exhibe iguales valores indistintamente en la hojas, tallos e inflorescencias en la especie *Amaranthus spinosus*, en cambio los *A. dubius* Mart y *A. gracilis* contienen los mayores valores en las hojas e inflorescencias.

Por otra parte, en las parroquias de Humocaro Bajo y Anzoátegui, la variable proteína cruda se comportó diferentes en cada una de las especies, observándose que la especie *Amaranthus gracilis* fue la que presentó igual contenido en todas las estructuras de la planta, al contrario los *Amaranthus dubius* Mart y *Amaranthus spinosus* mostraron los mayores contenidos en las hojas e inflorescencias. Igualmente Troiani et al. (1998) encontró los mayores porcentajes de proteína Cruda en las Hojas.

Los valores obtenidos en este ensayo, en las diferentes estructuras de la planta (hoja, tallo e inflorescencia), son mayores a lo reportado por Pacheco (1991); Ramos y Curbelo (1997); FONAIAP (2000); quienes indicaron que la semilla tiene aproximadamente 16% de proteína. Por otra parte, Arkhiova et al., (1998), encontraron que algunas especies de *Amaranthus* (*A. cruentus*, *A. cruentus* var. *Chorostachys*, *A. caudatus* y *A. mantegazzianus*), generan altos contenido de proteína cruda (15 a 20 % por masa seca), siendo estos valores muy similares a los sostenidos en este ensayo.

Cuadro 1. Valores promedios del contenido de Proteína Cruda (%) en las diferentes estructuras de las especies de *Amaranthus dubius* Mart, *A spinosus*. y *A. gracilis* más abundante en las parroquias Humocaró Alto, Bajo y Anzoátegui del Municipio Morán.

Estructuras de la planta	Parroquias								
	Humocaró Alto			Humocaró Bajo			Anzoátegui		
	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>
Hoja	26,04 a	28,51 a	32,79 a	27,14 a	23,00 a	24,26 a	25,18 a	24,82 a	26,73 a
Tallo	15,25 a	19,54 b	9,89 c	15,22 c	16,29 b	16,38 a	17,84 c	19,17 b	17,77 a
Infloresc	26,74 a	23,40 ab	24,59 b	22,59 b	26,43 a	23,06 a	21,59 b	27,47 a	19,99 a

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de mds ($p < 0,05$). * Inflores : inflorescencia

Contenido de grasa (EE)

Las especies evaluadas de *Amaranthus* y las estructuras (Hoja, tallo e inflorescencia) presentaron diferencias altamente significativas en cuanto al contenido de grasa, no así entre las parroquias. Además se encontró efecto estadístico para la interacción doble de las especies por las estructuras e interacción triple de los tres factores evaluados.

En el Cuadro 2, se muestra que *Amaranthus gracilis* indistintamente de la parroquia donde se encuentre los contenidos de grasa se comportan estadísticamente iguales en hojas, tallo e inflorescencia. De igual modo, son iguales en el *A. spinosus* en las parroquias de Humocaró Alto y Anzoátegui, no así en Humocaró Bajo, en el cual los mayores porcentajes se presentó en la inflorescencia. De otro modo, el *A. dubius* Mart mostró los mayores valores tanto en hojas como en la inflorescencia.

Los valores obtenidos en esta investigación, fueron menores a los reportados por Pacheco (1991) y Jacobsen et al. (2002) quienes encontraron un contenido de lípidos que va de 7 a 8 %. Sin embargo, Troiani et al. (1998), menciona que el contenido se encuentra alrededor de 3,2%.

Cuadro 2. Valores promedios del contenido de grasa (%) en las diferentes estructuras de las especies de *Amaranthus dubius* Mart, *A. spinosus*. y *A. gracilis* más abundante en las parroquias Humocaró Alto, Bajo y Anzoátegui del Municipio Morán.

Estructuras de la planta	Parroquias								
	Humocaró Alto			Humocaró Bajo			Anzoátegui		
	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>
Hoja	1,25 a	1,32 b	1,91 a	0,81 b	2,78 a	1,24 a	1,27 a	2,28 a	1,91 a
Tallo	0,77 a	0,73 c	0,85 a	0,61 b	0,79 b	0,71 a	0,69 a	0,76 b	0,84 a
Inflores *	1,44 a	2,22 a	2,09 a	2,07 a	1,92 a	2,15 a	1,25 a	1,42 ab	2,22 a

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de m.d.s. ($p < 0,05$). * Inflores : inflorescencia

Contenido de ceniza

El contenido de ceniza presentó diferencias significativas según las especies (*A. dubius*, *A. spinosus*, *A. gracilis*), las estructuras (hoja tallo e inflorescencia) y las parroquias evaluadas. También hubo efecto altamente significativo entre las interacciones dobles especies por parroquias, estructuras por parroquias e interacción triple de los factores evaluados.

Al detallar el Cuadro 3, se observa que *A. spinosus* presentó iguales valores de ceniza en las hojas, tallos e inflorescencias en cada uno de las parroquias valoradas. De igual forma, el *A. dubius* Mart presentó igual contenido de ceniza en Humocaró Bajo y Anzoátegui, contrario a esto, en Humocaró Alto los porcentajes mas altos de ceniza se encontró en las inflorescencias. En cambio el *A. gracilis* presentó los porcentajes mas bajos de ceniza en las inflorescencias de las plantas provenientes de Humocaró Alto y Bajo, pero no así en Anzoátegui.

Los valores obtenidos en esta investigación, fueron similares a los reportados por Troiani et al. (1998), quienes evaluaron el porcentaje del mismo en la biomasa de varios cortes y encontraron valores que oscilaban entre 17,68 a 21,44 %, aunque son superiores a lo obtenido por Troiani et al. (1998), el cual encontró un contenido de cenizas del 19,9% en las partes verdes de diferentes especies de *Amaranthus* en Argentina.

Cuadro 3. Valores promedios del contenido de ceniza (%) en las diferentes estructuras de las especies de *Amaranthus dubius* Mart, *A. spinosus*. y *A. gracilis* más abundante en las parroquias Humocaró Alto, Bajo y Anzoátegui del Municipio Morán.

Estructuras de la planta	Parroquias								
	Humocaró Alto			Humocaró Bajo			Anzoátegui		
	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>
Hoja	20,65 a	60,43 b	26,29 a	19,71 a	27,90 a	31,55 a	22,58 a	25,87 a	19,43 b
Tallo	20,29 a	55,47 b	23,42 a	22,35 a	27,67 a	22,65 b	26,93 a	22,35 a	25,65 ab
Inflores	21,71 a	78,32 a	17,52 b	16,95 a	21,00 a	15,78 c	22,61 a	21,99 a	28,20 a

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de m.d.s. ($p < 0,05$). * Inflores : inflorescencia

Contenido de Fibra cruda (FC)

En cuanto al contenido de FC se observó, que existe diferencia estadística según las especies, estructuras y parroquias estudiadas. También hubo efecto altamente significativo entre las interacciones dobles, de las especies por estructuras y de las estructuras por las parroquias e igualmente existe diferencias en cuanto al contenido de FC en la interacción triple de los tres factores (Especies por estructuras por parroquias).

El *Amaranthus dubius* Mart presentó iguales contenidos de FC indistintamente de las estructuras de la planta, en la parroquia Humocaró Alto y Bajo, en cambio en Anzoátegui se encontraron los mayores porcentajes en las inflorescencias. De igual manera, el *A. spinosus* y *A. gracilis* presentan los mayores valores de FC en las inflorescencias indistintamente de las parroquias de donde provienen (Cuadro 4).

Los valores obtenidos, en este ensayo fueron mayores a los reportados por Troiani et al. (1998) quienes localizaron promedios entre 11,02 a 11,50% en biomásas de diferentes edades de cortes. Del mismo modo, Troiani et al. (1998) encontró valores bajos de fibra (9,9%), en las partes verdes de la planta, en diferentes *Amaranthus* en Argentina.

Los valores obtenidos, en este ensayo fueron mayores a los reportados por Troiani et al. (1998) quienes localizaron promedios entre 11,02 a 11,50% en biomásas de diferentes edades de cortes.

Del mismo modo, Troiani et al. (1998) encontró valores bajos de fibra (9,9%), en las partes verdes de la planta, en diferentes *Amaranthus* en Argentina.

Cuadro 4. Valores promedios del contenido de FC (%) en las diferentes estructuras de las especies de *Amaranthus dubius* Mart, *A spinosus*. y *A. gracilis* más abundante en las parroquias Humocar Alto, Bajo y Anzoátegui del Municipio Morán.

Estructuras de la planta	Parroquias								
	Humocar Alto			Humocar Bajo			Anzoátegui		
	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>
Hoja	60,60 b	20,68 a	54,47 b	60,59 b	79,52 a	64,73 b	52,76 b	59,55 b	59,41 c
Tallo	52,16 b	21,45 a	60,85 b	56,63 b	62,88 a	55,68 c	66,37 a	61,78 b	65,17 b
Inflores	72,59 a	19,59 a	71,47 a	70,86 a	82,35 a	89,17 a	67,61 a	84,17 a	79,07 a

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de m.d.s. ($p < 0,05$).

Materia Seca (MS)

Con respecto al porcentaje de Materia Seca se encontró diferencias altamente significativas entre las diferentes estructuras de la planta, en otras palabras son diferentes los contenidos de MS en las hojas, tallos e inflorescencias.

Por otra parte, existen diferencias entre el contenido de MS entre las especies provenientes de las diferentes parroquias. Así como también se encontró efecto significativo en la interacción doble de los factores estructuras por parroquias.

En el Cuadro 5, se observa que contenido de materia seca es igual en tallos e inflorescencias indistintamente de las parroquias de donde provienen. En cambio los valores de MS en las hojas son mayores en las especies recolectadas de Humocar Alto y las menores en Humocar Bajo

Ramos y Curbelo (1997) encontraron valores inferiores de MS (18,18 a 20%) en *Amaranthus cruentus*, en plantas tiernas en un estudio realizado en Cuba. Igualmente, Troiani et al. (1998) obtuvieron valores menores en *Amaranthus mantegazzianus* (19%).

Cuadro 5. Valores promedios del contenido de Materia Seca (%) por estructuras entre las especies de *Amaranthus dubius* Mart, *A. spinosus* L., *A. gracilis* en las parroquias Humocaro Alto, Bajo y Anzoátegui del Municipio Morán.

Parroquias	Estructuras de la planta		
	Hoja	Tallo	Inflorescencia
Humocaro Alto	93,60 a	91,79 a	87,02 a
Humocaro Bajo	87,99 b	91,40 a	86,23 a
Anzoátegui	90,69 ab	79,76 a	88,11 a

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de mds ($p < 0,05$). * Inflores : inflorescencia

Contenido de Minerales: Contenido de fósforo (P)

En el análisis de la varianza del contenido de fósforo, se observa en el mismo que tanto las estructuras (hoja, tallo e inflorescencia), como las diferentes especies identificadas (*A. spinosus*, *A. dubius* Mart, *A. gracilis*) en las parroquias de Humocaro Alto, Bajo y Anzoátegui, no presentaron diferencias significativas, en otras palabras el contenido de fósforo es igual tanto en las diferentes estructuras de la planta, especies identificadas y parroquias evaluadas, con un valor promedio de 0,77 %.

Estos resultados son contrarios a los reportados por Blanco y Ascencio (2001), quienes encontraron mayor concentración de fósforo total en las hojas de las plantas en estudios realizados en *Amaranthus dubius* Mart en Maracay, Estado Aragua. Igualmente Ramos y Curbelo, (1997) encontraron valores más altos de fósforo (0,43%) en las hojas y tallos en *Amaranthus cruentus*, en un estudio realizado en Cuba.

Por el contrario, Troiani et al., (1998) encontraron valores más bajos de fósforo (0,31% a 0,41%) correspondientes a la biomasa en diferentes edades de corte de *Amaranthus spp.* En relación a esto, también se reportan en la parte verde de la planta valores de fósforo 311 mg por 100g en estudios realizados por Troiani et al. (1998).

Contenido de Potasio (K)

El contenido de Potasio presentó diferencias estadísticas entre las estructuras (hojas, tallos e inflorescencias), así como entre la parroquias de donde fueron extraídas las plantas; también se

presentaron diferencias en las interacciones dobles entre las especies por estructuras, entre las especies por parroquias de donde provienen y entre las parroquias por estructuras y se presentó diferencias entre la interacción triple de los factores evaluados.

En el cuadro 6, se observa que los porcentajes de potasio en Humocar Alto son iguales tanto para el *Amaranthus. spinosus*, como en el *A. dubius* Mart en sus tres estructuras (hojas, tallos e inflorescencias); al contrario el *A. gracilis* presentó mayor porcentaje de potasio en los tallos y menor en hojas e inflorescencias.

Cuadro 6. Valores promedios del contenido de potasio (%) en las diferentes estructuras de las especies de *Amaranthus dubius* Mart, *A spinosus.* y *A. gracilis* más abundante en las parroquias Humocar Alto, Bajo y Anzoátegui del Municipio Morán.

Estructuras de la planta	Parroquias								
	Humocar Alto			Humocar Bajo			Anzoátegui		
	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>	<i>A. spinosus</i>	<i>A. dubius</i> Mart	<i>A. gracilis</i>
Hoja	4,10 a	4,05 a	4,48 b	3,37 b	3,86 b	2,22 c	4,69 a	3,72 a	3,71 a
Tallo	2,45 a	2,65 a	7,44 a	7,00 a	7,26 a	6,53 a	6,34 a	2,45 a	3,51 a
Inflores	3,09 a	2,29 a	4,25 b	3,84 b	4,89 b	4,38 b	4,72 a	4,43 a	2,79 a

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de mds ($p < 0,05$). * Inflores : inflorescencia

Por otra parte, en Humocar Bajo, las tres especies de *Amaranthus* muestran los contenidos más elevados en los tallos y los valores más bajos los presenta en forma similar en hojas e inflorescencias, excluyendo al *A. gracilis* el cual contiene los valores más bajos de potasio en las hojas.

En Anzoátegui se exhibe un comportamiento diferente entre los factores evaluados; se observó que los contenidos de potasio son similares en hojas, tallos e inflorescencias independientemente de la especie de *Amaranthus* evaluada. Ramos y Curbelo (1997), encontraron valores de potasio similares entre las hojas y tallos (2,78%) en *Amaranthus cruentus* en un estudio realizado en Cuba, lo cual difiere con los resultados obtenidos en este ensayo.

Contenido de Calcio (Ca)

No se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$), en cuanto al contenido de calcio en las especies de Bledo estudiadas, así como entre las diferentes parroquias; sin embargo, solo se encontró efecto estadístico para las diferentes estructuras de la planta, es decir, el contenido de calcio fue diferente entre hojas, tallos e inflorescencias.

Se evidenció que el mayor valor promedio de calcio se presenta en las hojas (2,67%); mientras que en las inflorescencias y tallos se presentan porcentajes menores (Cuadro 7). Estos resultados coinciden con los encontrados por Troiani et al. (1998), quienes reportaron que el porcentaje promedio de calcio se presenta en la biomasa (2,74 a 3,36%) dependiendo de la edad de corte. Contrario a los resultados obtenidos en esta investigación, Ramos y Curbelo (1997), determinaron porcentajes altos de calcio (3,2%) en hojas y tallos de *Amaranthus cruentus*. En este orden de ideas, Bianco et al. (1998) hallaron una alta concentración de Ca en *Amaranthus retroflexus* por lo cual la consideraron como una especie silvestre con excelente reservorio de nutrientes.

Cuadro 7. Valores promedios del contenido de Calcio (%) en las hojas tallos e inflorescencias de *Amaranthus*

Estructuras de la Planta	Contenido de Calcio
Hoja	2,667 a
Tallo	1,15 b
Inflorescencia	1,07 b

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de m.d.s. ($p < 0,05$).

Contenido de Magnesio (Mg)

Los *Amaranthus* identificados (*A. spinosus*, *A. dubius* Mart, *A. gracilis*), no presentaron significancia en cuanto al contenido de magnesio, así como tampoco en las diferentes parroquias de donde proceden (Humocaro Alto, Humocaro Bajo y Anzoátegui); es decir son iguales en cuanto el contenido de magnesio. No obstante, solo se encontró diferencias altamente significativas entre los valores de las diferentes estructuras de la planta.

De tal modo, que al realizar las comparaciones múltiples se verificó que existen diferencias en cuanto al contenido de magnesio en las estructuras (Cuadro 8)., observándose que los valores más elevados se encuentran en hojas (0,91%) y los más bajos en las Inflorescencias (0,64%) y

tallos (0,61%) Contrario a estos resultados, Ramos y Curbelo, (1997) encontraron valores más altos de potasio en las hojas y tallos (1,41%), en especies de *Amaranthus cruentus*. Por otra parte, Troiani et al. (1998), encontraron valores similares (1,21 a 1,48%) a los arrojados en este estudio.

Cuadro 8. Valores promedios del contenido de Magnesio (%) en las hojas, tallos e inflorescencias de *Amaranthus spp.*

Estructura de la Planta	Contenido de Magnesio
Hoja	0,91 a
Tallo	0,64 b
Inflorescencia	0,61 b

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de m.d.s. ($p < 0,05$).

Contenido de Hierro (Fe)

Se encontró diferencias significativas entre el contenido de hierro de los bledos (*Amaranthus*) provenientes de las tres parroquias, no así entre las diferentes especies de *Amaranthus* y estructuras de la planta. Además se encontró que existe diferencias entre la interacción doble de las especies por las parroquias de donde provienen las plantas.

Determinándose, según lo indicado en el Cuadro 9, que el contenido de hierro es igual en las hojas (970,62 ppm), tallos (1015,77 ppm) e inflorescencias (1066,0 ppm), independientemente de las especies y las parroquias de donde provengan. Contrario a esto, Anusuya-Rangarajan et al. (1998) determinaron que el mayor nivel de hierro total y bioasimilable se encuentra en las hojas. Los resultados encontrados fueron también diferentes a los reportados por el INN (1999) en el cual mencionan que los tallos son los que presentan el mayor contenido de hierro. Inmerso (2006) y Troiani et al. (1998) encontraron valores de hierro inferiores a los reportados en este estudio.

Cuadro 9. Valores promedios del contenido de Hierro (ppm) por especies (*Amaranthus dubius* Mart, *A. spinosus* L., *A. gracilis*) entre las parroquias Humocaró Alto, Bajo y Anzoátegui del Municipio Morán.

Especies	Parroquias		
	Humocaró Alto	Humocaró bajo	Anzoátegui
<i>A. spinosus</i>	561,89 b	786,67 b	1858,8 a
<i>A. dubius</i> Mart	898,56 a	1751,9 a	689,67 b
<i>A. gracilis</i>	656,22 ab	990,11 ab	963,56 b

Medias seguidas por la misma letra, en el sentido de la columna, no difieren significativamente según la prueba de mds ($p < 0,05$).

Adicionalmente, en la Figura 2, se observa que el contenido de Hierro es igual en las tres especies en las parroquias Humocaro Alto y Bajo, no así en Anzoátegui en el cual el valor más elevado de Fe se presentó en el *A. dubius* Mart.

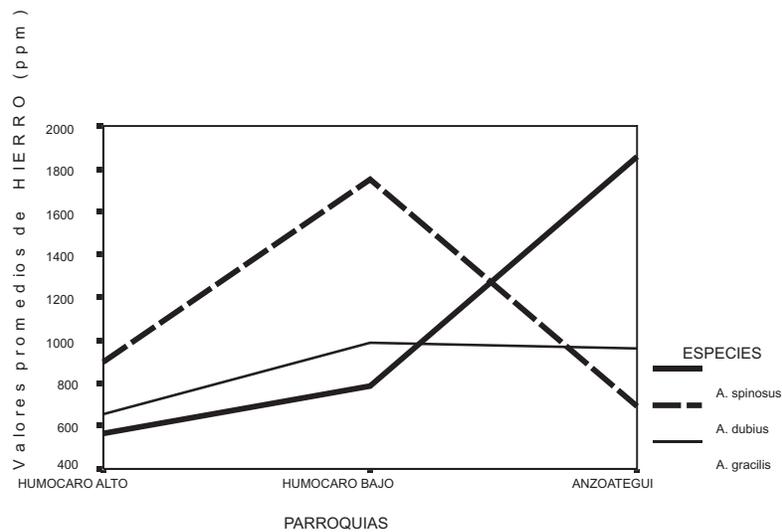


Figura 2. Contenido de Hierro (ppm) de las especies de de *Amaranthus* por las Parroquias.

CONCLUSIONES

- Las especies de Bledo (*Amaranthus*) más abundantes identificados en el Municipio Morán fueron tres (3): *Amaranthus dubius* Mart, *Amaranthus spinosus* y *Amaranthus gracilis*, y entre estas las más frecuentes fueron el *Amaranthus dubius* Mart y *Amaranthus spinosus* L., las cuales se encontraron distribuidas de la siguiente manera de acuerdo a los estratos evaluados:
- El *Amaranthus dubius* Mart, se identificó en las parroquias Humocaro Alto, Humocaro Bajo en un 80%, en la parroquia Anzoátegui en un 60%, en las parroquias de Villanueva, Guarico, Barbacoa en un 90%. Por otra parte en las parroquias de Guaito y Bolívar se identificó en un 100 %.
- El *Amaranthus spinosus* L. se identificó en las parroquias Humocaro Alto, Villanueva, Guarico, Barbacoa y Humocaro Bajo en un 10% , Anzoátegui en 30%
- El *Amaranthus gracillis* se identificó solamente en las parroquias Humocaro Alto, Anzoátegui y Humocaro Bajo en un 10%.

- Las especies de *Amaranthus* identificadas contienen una alta concentración de proteínas crudas (18%), bajo contenido de fibra, Así como porcentajes menores al 5% de grasa, características que lo definen como un forraje de excelente calidad nutricional, además de alto contenido de minerales Ca(3,25%), Mg(1,42%) P(0,435), K(2,78%) y Fe, principalmente en las hojas de los *Amaranthus*.
- En General, las distintas estructuras de la planta presentó un balance aceptable para cubrir las necesidades nutritivas esenciales de las raciones alimenticias por proveer concentraciones altas de proteínas y energía, predominando en hojas e inflorescencias de las plantas provenientes de todas las parroquias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anusuya-Rangarajan, W. A. Chenoweth, J. F. Kelly, K. M. Agee y A. Rangarajan 1998. Iron bioavailability from *Amaranthus* species: 2 - Evaluation using haemoglobin repletion in anaemic rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 78(2): 274-280.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists Arglington, Virginia. 1298 p.
- Arcila, N. y Y. Mendoza. 2006. Elaboración de una bebida instantánea a base de semillas de amaranto (*Amaranthus cruentus*) y su uso potencial en la alimentación humana. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 23:114-124.
- Arellano, M. A., G., Albarracín, S., Arce y S., Mucciarelli. (2004). Estudio comparativo de hojas de Beta vulgaris con *Amaranthus dubius* Mart ex Thell. *Revista Internacional de Botánica Experimental (PYTON)*. 53:193-197.
- Arkhipova, N.S., I. P. Brus y I. A. Chernov. 1998. Growth, productivity and green biomass quality of some species of *Amaranthus* L. under conditions of soil salinization. *Rastitel'nye Resursy*. 34(1):41-46.
- Bianco, V. V., P. Santamaría, A. Elia, V. E. Rubatzky, H. Chen y J.Y. Peron. 1998. Nutritional value and nitrate content in edible wild species used in southern Italy. *Acta Horticulturae*. 467:71-87.
- Blanco, G. y J. Ascencio. 2001. Efecto de la incidencia de fósforo sobre algunos índices de eficiencia asociados al crecimiento, partición de simlados y utilización del fósforo y después de un periodo de recuperación en *Amaranthus dubius* Mart. *Anales de Botánica Agrícola*. 8:25-36.
- Cai, Y. Z., J. Xing, M. Sun y H. Corke. 2006. Rapad identification of Betacyanins from *Amaranthus tricolor*, *Gomphrena globosa*, and *hylocereus polyrhizus* by Matrix-Assisted Laser desorption quadrupole ion trap time-of-flight mass spectrometry (MALDI-QIT-TOFMS). *J. Agric. Food. Chem.* 54: 6520-6526.
- Calixto, M. R. y S. I. Arnao. 2004. Modificación Enzimática del almidón nativo de *Amaranthus caudatus* Linneo. *Rev. Soc. Quim. Perú*. 70(1):2-8.
- Cruz, H., J. 2004. Evaluación de la interferencia de *Amaranthus dubius* Mart. ex Thellung sobre un cultivo de maíz (*Zea mays*) a través del uso de un método aditivo. Tesis de grado. Decanato de AgronomíaUCLA. Venezuela.
- Ferrarotto, S.M. 1998. Arquitectura Foliar de *Amaranthus dubius* Mart. y *Amaranthus cruentus* L. (Amaranthaceae).

- Acta. Bot. Venez. 21(1):75-85.
- FONAIAP. 2000. Caracas, pira o bledo una hierba maravillosa. Formas para consumirla. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Ediciones divulgativas. Boletín N° 20. Caracas. (Venezuela).
- Inmerso, A. J. 2006. El Amaranto. [Documento en línea]. Disponible: [http://www.academiahomeopatia.org.ar / c_amaranto.htm](http://www.academiahomeopatia.org.ar/c_amaranto.htm) [Consulta: 2006, Agosto]
- INN. 1999. Caracas, pira o bledo una hierba maravillosa. Instituto Nacional De Nutricion Ediciones divulgativas. Boletín N° 22. Caracas. (Venezuela).
- Jacobsen, S. K., K. Itenov y A. Mújica. 2002. Amaranto como un cultivo nuevo en el norte de Europa. *Agronomía Trop.* 52(1):109-119.
- Lozano, M. 2007. Caracas, pira o bledo... pero se come. Prensa Latina-Agencia informativa Latinoamericana. Abril, 24. La Habana (Cuba)..
- Matteucci, S. D., L., Pla, y A., Colma. 1999. Recolección sistemática de Germoplasma de *Amaranthus spp.* en ecosistemas secos del Estado Falcón, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*.16:356-370.
- Pacheco, E. 1991. La harina del amaranto granífero ideal para enriquecer la de maíz. *Agronomía al Día.* 4(7): 35-36.
- Pacheco, J. J. y L. Pérez. 1989. Malezas de Venezuela. Aspectos botánicos, ecológicos y formas de combate. Primera Edición. San Cristóbal. (Venezuela): 38-41 pp.
- Ramos, N. y F., Curbelo. 1997. Efecto del momento de la cosecha en la producción de forraje y calidad del amaranto (*Amaranthus cruentus*) cv. Morelos. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* Tomo 31 (2): 201-107.
- Schnee, L. 1984. Plantas comunes de Venezuela. Tercera edición. Ediciones de la biblioteca de UCV. Caracas. (Venezuela): pp 94-95 y pp592-593.
- Tejeda, S. O., E. A. Escalante, H. M., G. M. Soto, H. Rodríguez, G. M. Vibrans y Ramírez. 2004. Inhibidores de la germinación en el residuo seco de tallo de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). *Rev. Soc. Quím. Méx.* 48:118-123.
- Troiani, R. M., T. Sánchez y N. Reinaudi. 1998. Una amarantácea con posibilidades de consumo y cultivo granífero y hortícola. *Rev. Fac. Agro. Universidad del Zulia.* Maracaibo. Venezuela. 15: 30-37

