

570106
2
2uj

Universidad Autónoma
de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA DE BIOLOGIA



TESIS CON
FALSA DE ORIGEN

ANALISIS DEL CONTENIDO DE PROTEINAS, ALMIDON
Y LIPIDOS EN OCHO NUEVAS VARIEDADES DE FRIJOL
(Phaseolus Vulgaris L.) PARA ZACATECAS

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A :

MARIA GUADALUPE GONZALEZ SALCEDO

GUADALAJARA, JAL.

MARZO 90



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO .

	PAG.
LISTA DE CUADROS.....	I
LISTA DE FIGURAS.....	IV
I RESUMEN.....	1
II INTRODUCCIÓN.....	3
III RÉVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	8
IV MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
VARIEDADES.....	17
PREPARACIÓN DE HARINAS.....	18
AMINOÁCIDOS.....	18
PROTEÍNA TOTAL.....	20
ACIDOS GRASOS.....	21
ALMIDÓN.....	23
REACTIVOS.....	24
ESTADÍSTICA.....	24
V RESULTADOS.....	25
AMINOÁCIDOS.....	28
PROTEÍNA TOTAL.....	31
ACIDOS GRASOS.....	31
ALMIDÓN.....	42
VI DISCUSIÓN.....	44
VII CONCLUSIONES.....	52
VIII BIBLIOGRAFÍA.....	54
IX APÉNDICE.....	61

INDICE DE CUADROS.

	PAG.
CUADRO No. 1.- AREA COSECHADA DE GRANOS BÁSICOS EN MÉXICO 1925-1980.	5
CUADRO No. 2.- DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y SUPERFICIE DE FRIJOL POR ESTADOS EN 1981.	6
CUADRO No. 3.- VARIETADES DE FRIJOL (<u>PHASEOLUS VULGARIS</u> - L.) INCLUIDAS EN EL ESTUDIO DE CONTENIDO DE PROTEÍNAS, LÍPIDOS Y ALMIDÓN Y LAS CONDICIONES DE SIEMBRA.	17
CUADRO No. 4.- CONTENIDOS DE AMINOÁCIDOS EN LAS DOCE VARIETADES DE FRIJOL.	29
CUADRO No. 5.- CONTENIDOS DE PROTEÍNA TOTAL EN LAS DOCE VARIETADES DE FRIJOL.	33
CUADRO No. 6.- CONTENIDOS DE ÁCIDOS GRASOS LIBRES EN LAS DOCE VARIETADES DE FRIJOL.	35
CUADRO No. 7.- CONTENIDOS DE ÁCIDOS GRASOS DE ÉSTERES NEUTROS EN LAS DOCE VARIETADES DE FRIJOL.	37
CUADRO No. 8.- CONTENIDOS DE ALMIDÓN DE TRES REPETICIONES EN LAS DOCE VARIETADES DE FRIJOL.	43
CUADRO No. 9.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALANINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.	61
CUADRO No. 10.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA GLICINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.	61
CUADRO No. 11.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VALINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.	62

CUADRO No. 12.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA TRITÓFANO EN EL - ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.	62
CUADRO No. 13.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA TREONINA EN EL ES- TUDIO DE AMINOÁCIDOS.	63
CUADRO No. 14.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SERINA EN EL ESTU- DIO DE AMINOÁCIDOS.	63
CUADRO No. 15.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PROLINA EN EL ES- TUDIO DE AMINOÁCIDOS.	64
CUADRO No. 16.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA CISTEÍNA EN EL ES- TUDIO DE AMINOÁCIDOS.	64
CUADRO No. 17.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA METIONINA EN EL - ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.	65
CUADRO No. 18.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO ASPÁRTICO - EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.	65
CUADRO No. 19.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ASPARAGINA EN EL- ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.	66
CUADRO No. 20.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO GLUTÁMICO - EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.	66
CUADRO No. 21.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LEUCINA EN EL ES- TUDIO DE AMINOÁCIDOS.	67
CUADRO No. 22.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LISINA EN EL ESTU- DIO DE AMINOÁCIDOS.	67
CUADRO No. 23.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PROTEÍNA TOTAL.	68
CUADRO No. 24.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO PALMÍTICO - LIBRE EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.	68
CUADRO No. 25.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO ESTEÁRICO - LIBRE EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.	69

III

	PAG.
CUADRO No. 26.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO OLÉICO LIBRE EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.	69
CUADRO No. 27.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO LINOLÉICO LIBRE EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.	70
CUADRO No. 28.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO LINOLÉNICO-LIBRE EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.	70
CUADRO No. 29.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO PALMÍTICO - DE ÉSTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS-GRASOS.	71
CUADRO No. 30.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO ESTEÁRICO - DE ÉSTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS-GRASOS.	71
CUADRO No. 31.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO OLÉICO DE - ÉSTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.	72
CUADRO No. 32.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO LINOLÉICO - DE ÉSTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS-GRASOS.	72
CUADRO No. 33.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO LINOLÉNICO-DE ÉSTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS-GRASOS.	73
CUADRO No. 34.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALMIDÓN.	73

IV

INDICE DE FIGURAS.

	PAG.
FIGURA No. 1.- ÁGLOMERADO DE VARIETADES DE FRIJOL EN BASE A LOS CONTENIDOS DE AMINOÁCIDOS.	32
FIGURA No. 2.- ÁGLOMERADO DE VARIETADES DE FRIJOL EN BASE A LOS CONTENIDOS DE ÁCIDOS GRASOS LIBRES.	40
FIGURA No. 3.- ÁGLOMERADO DE VARIETADES DE FRIJOL EN BASE A LOS CONTENIDOS DE ÁCIDOS GRASOS DE ÉSTERES NEUTROS.	41

I RESUMEN.

EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE ZACATECAS (CAEZAC) DEPENDIENTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, - AGRÍCOLAS Y PECUARIAS DE LA SARH, SE POSEE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS) EN EL CUAL SE OBTUVIERON OCHO NUEVAS VARIEDADES: PINTO FRESNILLO, MANZANO, - CANARIO, CANARIO SUPREMO, NEGRO ZACATECAS, BAYO CALERA, BAYO - ZACATECAS Y BAYO RIO GRANDE. EL GRANO DE ESTOS OCHO GENOTIPOS SE ANALIZÓ EN CUANTO A SU CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS, PROTEÍNA - TOTAL, ÁCIDOS GRASOS Y ALMIDÓN, POR MEDIO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES Y ESPECTROFOTOMETRÍA, ESTOS SE COMPARARON CON CUATRO VARIEDADES TESTIGO DE AMPLIO CULTIVO EN EL ESTADO DE ZACATECAS. - ESTE TRABAJO SE REALIZÓ CON EL FIN DE EVALUAR EL VALOR NUTRI-- CIONAL DE LAS NUEVAS VARIEDADES, PRINCIPALMENTE EN AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNA TOTAL QUE SON NUTRIENTES ESCASOS EN LA DIETA DEL -- MEXICANO. CONFORME A LO ANTES PLANTEADO SE OBTUVIERON LOS --- SIGUIENTES RESULTADOS DE ESTE TRABAJO.

DOS VARIEDADES CON ARRAIGO EN EL ESTADO PRESENTARON- LOS MEJORES VALORES DE AMINOÁCIDOS, SIENDO ENTRE ESTAS LAS ME- JORES FLOR DE MAYO Y NEGRO SAN LUIS, Y EXISTIENDO CIERTA COM- PLEMENTACIÓN ENTRE ELLAS EN SU CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS ESENCIA LES Y AZUFRADOS; TAMBIÉN ESTAS VARIEDADES FUERON LAS QUE CUBRIE RON EN 100% LOS REQUERIMIENTOS DE LISINA Y METIONINA RESPECTI- VAMENTE EN CASO DE NIÑOS Y ADULTOS. HUBO VARIEDADES QUE CUBRIE RON EN 100% LOS REQUERIMIENTOS DE ALGÚN AMINOÁCIDO SOLO EN CA-

SO DE NIÑOS, MIENTRAS QUE EL RESTO DE LAS VARIETADES CUBREN SOLO PEQUEÑOS PORCENTAJES SOBRE LO RECOMENDADO. NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS Y LOS GRUPOS FORMADOS POR COLORACIÓN DE TESTA. EN PROTEÍNA TOTAL SOLO DOS VARIETADES COINCIDEN CON EL CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS REGISTRANDO -- LOS MÁS ALTOS VALORES EN AMBOS CASOS, ESTAS VARIETADES FUERON NEGRO SAN LUIS Y BAYO BARANDA. TAMBIÉN HUBO DOS VARIETADES QUE PRESENTARON VALORES OPUESTOS DE PROTEÍNA TOTAL Y AMINOÁCIDOS; LA VARIETADE FLOR DE MAYO QUE REGISTRÓ UN VALOR MUY BAJO EN PROTEÍNA TOTAL Y EN AMINOÁCIDOS UN VALOR MUY ALTO Y LA VARIETADE BAYO BARANDA QUE EN PROTEÍNA TOTAL REGISTRÓ UNO DE LOS MEJORES VALORES CONTRARIAMENTE A LO OBTENIDO EN AMINOÁCIDOS.

EN ÁCIDOS GRASOS NO SE REPORTARON LÍPIDOS POLARES -- POR SU BAJA CONCENTRACIÓN, PERO EN ÁCIDOS GRASOS LIBRES Y DE ESTERES NEUTROS TODAS LAS VARIETADES REGISTRARON EL ÁCIDO PALMÁTICO, ESTEÁRICO, OLÉICO, LINOLÉICO Y LINOLÉNICO, SÓLO LA VARIETADE FLOR DE MAYO REGISTRÓ ADEMÁS ÁCIDO MIRÍSTICO EN AMBOS CASOS; TAMPOCO SE ENCONTRÓ RELACIÓN DE CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS CON COLORACIÓN DE TESTA. EN ALMIDÓN EL RANGO REGISTRADO -- FUÉ AMPLIO Y SÓLO EN ESTE ASPECTO LAS VARIETADES EXPERIMENTALES SUPERARON A LAS VARIETADES TESTIGO. SE SUGIERE QUE EN UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO TAMBIÉN ES NECESARIO INCLUIR EL ASPECTO NUTRITIVO EN LA OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIETADES.

II INTRODUCCION.

LA HUMANIDAD DEPENDE DE MUCHOS FACTORES TALES COMO LA ALIMENTACIÓN, HERENCIA, CLIMA Y EJERCICIO, DE LOS CUÁLES LA ALIMENTACIÓN ES UNA DE LAS MÁS IMPORTANTES. ES BIEN CONOCIDO EN LA HISTORIA DEL HOMBRE QUE NUNCA SE HA DISPUESTO DE SUFICIENTES ALIMENTOS PARA NUTRIR EN FORMA ADECUADA A TODA LA ESPECIE HUMANA. ESTO INCLUYENDO LUGARES DONDE HOY ABUNDAN FUENTES ALIMENTICIAS. EN MUCHOS PAÍSES LA DESNUTRICIÓN ES -- CAUSA PRINCIPAL DE UNA ELEVADA TAZA DE MORTALIDAD INFANTIL, -- EN ALGUNOS DE ESTOS PAÍSES LA MORTALIDAD DE NIÑOS MENORES DE 1 AÑO PUEDE SER 10 VECES MAYOR Y LA DE 1 A 4 AÑOS PUEDE SER HASTA 40 VECES MAYOR QUE EN PAÍSES CON ADECUADA ALIMENTACIÓN (FISHER Y BENDER, 1972).

MÉXICO ES UN PAÍS DONDE ANUALMENTE HACE DOS MILLO- NES DE NIÑOS, DE LOS CUÁLES 350 MIL FALLECEN ANTES DE CUMPLIR LOS 4 AÑOS, SIENDO UNA DE LAS CAUSAS DIRECTA E INDIRECTA DE ESTE FENÓMENO LA DESNUTRICIÓN (ZUBIRÁN, 1974). LA SUBALIMEN- TACIÓN O LA MALA NUTRICIÓN PUEDE PROVENIR DE LA INADECUADA - INGESTIÓN CALÓRICA, DE DEFICIENCIAS DE PROTEÍNA O DE UNA ES- CASEZ DE VITAMINAS Y MINERALES, DE ESTAS DEFICIENCIAS LA QUE COBRA MAYOR INTERÉS ES LA PROTEÍNICA (LITZENBERGER, 1975).

EN LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS SE HAN USADO COMO A LIMENTO DIVERSAS CLASES DE FRIJOL DESDE TIEMPOS PREHISTÓRICOS Y AÚN CONSTITUYEN PARTE IMPORTANTE DE LA DIETA POPULAR JUNTO- CON EL MAÍZ (ISHINO Y ORTEGA, 1975). ESTUDIOS RECIENTES SEÑAL-

LAN LA COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUATRO CULTIVOS AUTÓCTONOS MEXICANOS PREHISPÁNICOS: MAÍZ PARA CARBOHIDRATOS; -- FRIJOL PARA PROTEÍNA; CALABAZA (SEMILLAS) PARA ACEITE Y CHILLES PARA VITAMINAS (ENGELMAN, 1979). ACTUALMENTE EN LOS ESTRATOS SOCIALES ALTOS DE LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS SE HACE ÉNFASIS EN LA UTILIZACIÓN DE LA PROTEÍNA ANIMAL (LECHE, CARNE, HUEVO, ETC.) PARA LA ALIMENTACIÓN; SIN EMBARGO, ES PRÁCTICA FRECUENTE EN BAJOS NIVELES ECONÓMICOS SUSTITUIR LA PROTEÍNA ANIMAL POR LA VEGETAL, PROVENIENTE PRINCIPALMENTE DE LEGUMINOSAS (ORTEGA Y RODRÍGUEZ, 1979).

EL FRIJOL ES UNO DE LOS CULTIVOS BÁSICOS EN LA AGRICULTURA DE MÉXICO Y ES PARTE IMPORTANTE DE LA ALIMENTACIÓN DEL PUEBLO, PUES DADA LA CANTIDAD DE HECTÁREAS DEDICADAS A SU SIEMBRA (CUADRO NO. 1) Y AL VOLUMEN DE SU CONSUMO, OCUPA EL SEGUNDO LUGAR EN IMPORTANCIA NACIONAL (CRISPÍN, 1977). ESTE CULTIVO ES UNA DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE PROTEÍNAS DEL SECTOR DE LA POBLACIÓN CON MÁS BAJOS INGRESOS ECONÓMICOS (CRISPÍN, 1977); ES ADEMÁS UNA FUENTE DE PROTEÍNA BARATA QUE UTILIZA EL PUEBLO MEXICANO, ESTIMÁNDOSE QUE SE CONSUME ANUALMENTE 25 KGS. DE FRIJOL PERCÁPITA. (ANÓNIMO, 1976); ESTA LEGUMINOSA ADEMÁS DE UN ALTO CONTENIDO PROTÉICO, TIENE VITAMINAS-B₁, B₂, NIACINA, SALES MINERALES, ÁCIDOS ORGÁNICOS, CERAS, LÍPIDOS Y CARBOHIDRATOS (ORTEGA Y RODRÍGUEZ, 1979).

EL FRIJOL SE CULTIVA EN TODOS LOS ESTADOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA (CUADRO NO.2) Y EL PRINCIPAL PRODUCTOR DE ESTE GRANO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS HA SIDO EL ESTADO DE ZACATECAS ----

(ANÓNIMO, 1983). EL ESTADO DE ZACATECAS SE ENCUENTRA DENTRO DE LAS 16 ENTIDADES FEDERATIVAS CON LOS NIVELES NUTRICIONALES MÁS BAJOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA, PUESTO QUE EL CONSUMO PERCÁPITA DE PROTEÍNA ESTÁ POR DEBAJO DE LAS RECOMENDACIONES ESTABLECIDAS (ANÓNIMO, 1985), DE ACUERDO A LO ANTERIOR - RESULTA PARADÓJICO QUE AÚN CUANDO ZACATECAS ES EL ESTADO PRODUCTOR DE FRIJOL, FUENTE BARATA DE PROTEÍNA, PRESENTE NIVELES DE DESNUTRICIÓN.

CUADRO No. 1 AREA COSECHADA DE GRANOS BASICOS EN MEXICO 1925 - 1980.

(MILES DE HECTÁREAS)

PERÍODO	MAÍZ	FRIJOL	ARROZ	TRIGO.
1925-29	3 046	894	47	508
1930-34	3 173	666	34	501
1935-39	3 036	574	39	505
1940-44	3 406	698	63	564
1945-49	3 558	775	77	499
1950-54	4 620	998	95	667
1955-59	5 784	1 281	115	894
1960-64	6 528	1 684	138	812
1965-69	7 679	1 947	150	800
1970-74	7 349	1 764	156	720
1975-79	6 741	1 464	173	746
1980	6 955	1 763	132	739

FUENTE SARH (SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS) DGEA (DIRECCIÓN GENERAL DE ECONOMÍA AGRÍCOLA); CONSUMOS APARENTES DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS, 1925 - 1980.

CUADRO No. 2 DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION Y SUPERFICIE DE FRIJOL POR ESTADOS EN 1981

ENTIDAD FEDERATIVA	SUPERFICIE (HA)	PRODUCCION (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)
B. CALIFORNIA N.	184	304	1.652
B. CALIFORNIA S.	3,190	6,499	2.037
SONORA	13,541	15,883	1.172
SINALOA	149,203	162,932	1.092
TAJARIT	114,672	150,244	1.310
CHIHUAHUA	184,052	83,206	0.452
D. F. MEXICO	241,173	58,173	0.241
COAHUILA	10,857	4,949	0.455
NUEVO LEÓN	4,132	3,339	0.808
TAMAULIPAS	74,859	34,505	0.460
ZACATECAS	428,156	202,735	0.473
AGUASCALIENTES	3,978	5,014	1.260
SAN LUIS POTOSÍ	56,744	30,430	0.556
JALISCO	26,565	39,486	1.486
COLIMA	310	338	1.090
MICHOACÁN	21,349	18,827	0.881
MÉXICO	26,422	29,536	1.117
QUERÉTARO	5,619	2,669	0.474
GUANAJUATO	34,739	20,561	0.591
HIDALGO	23,466	12,815	0.546
PUEBLA	42,941	17,870	0.416
TLASCALA	3,940	2,458	0.623
MORELOS	2,000	2,837	1.418
VERACRUZ	67,384	45,298	0.672
DISTRITO FEDERAL	350	207	0.591
GUERRERO	10,726	8,431	0.786
OAXACA	26,000	13,426	0.516
CHIAPAS	71,818	45,510	0.633
TABASCO	6,737	5,048	0.749
QUINTANA ROO	8,196	1,186	0.144
YUCATÁN	22,193	9,421	0.424
CAMPECHE	1,936	1,089	0.561
T O T A L	1'685,424	1'035,216	0.614

FUENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN AGRÍCOLA. SARH.

TERTIENDO EN CUENTA LAS NECESIDADES EN ALIMENTOS ENER-
GÉTICOS QUE ENFRENTA ACTUALMENTE AMÉRICA LATINA, ES IMPORTANTE
EL ESTUDIO DE SUS RECURSOS NATURALES UTILIZABLES, ENTRE ELLOS-
EL FRIJOL. ÉSTA LEGUMINOSA, COMPONENTE DE LA DIETA DEL MEXICANO,
COBRA IMPORTANCIA PRIMORDIAL POR SU VALOR NUTRITIVO Y ----
ENERGÉTICO, ESTO AUNADO AL LUGAR PREPONDERANTE QUE OCUPA EL --
FRIJOL TANTO A NIVEL NACIONAL COMO LOCAL, HACEN QUE ESTE CULTI-
VO MEREZCA UN ESTUDIO DETALLADO EN SUS DIFERENTES ASPECTOS. TE-
NIENDO EN CUENTA TODO LO ANTERIOR, EL PRESENTE TRABAJO TIENE -
COMO OBJETIVO:

EVALUAR POR MEDIO DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS EL CON-
TENIDO NUTRICIONAL DE OCHO NUEVAS VARIETADES DE FRIJOL OBTENI-
DAS POR MEDIO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO Y DETERMINAR SI CUMPLEN
CON LO REQUERIMIENTOS MÍNIMOS NUTRICIONALES EN LA DIETA HUMANA.

II REVISION BIBLIOGRAFICA.

DESDE EL PUNTO DE VISTA TAXONÓMICO ESTA ESPECIE ES EL PROTOTIPO DEL GÉNERO PHASEOLUS Y SU NOMBRE CIENTÍFICO COMPLETO ES PHASEOLUS VULGARIS L. ASIGNADO POR LINEO EN 1753, -- (MIRANDA, 1976).

LA PLANTA DE FRIJOL ES ANUAL, LA RAÍZ ES DE TIPO FIBROSO PROVISTA DE NUDOSIDADES EN LAS QUE SE AGRUPAN COLONIAS DE BACTERIAS FIJADORAS DE NITRÓGENO ATMOSFÉRICO. EL TALLO ES HERBÁCEO DE CRECIMIENTO DETERMINADO O INDETERMINADO, LOS DOS PRIMEROS PARES DE HOJAS SON SIMPLES Y A PARTIR DEL TERCER PARE LAS HOJAS SON PINADAS TRIFOLIADAS, OCURREN EN POSICIÓN ALTERNA Y SUS FOLÍCULOS SON ENTEROS SIENDO UNA TERMINAL Y DOS LATERALES, CINCO SÉPALOS, DIEZ ESTAMBRES Y UN PISTILO; EL CÁLIZ ES GAMOSÉPALO, EL PÉTALO MÁS GRANDE SITUADO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COROLA, SE LLAMA ESTANDARTE, LOS DOS PÉTALOS LATERALES RECIBEN EL NOMBRE DE ALAS Y EN LA PARTE INFERIOR SE ENCUENTRAN LOS DOS PÉTALOS RESTANTES SORMANDO LA QUILLA. LOS ESTAMBRES DIELFOS CASA UNO CONSTA DE FILAMENTO Y ANTENA; NUEVE FILAMENTOS ESTÁN SOLDADOS Y EL DÉCIMO ES LIBRE. LAS VAINAS SON RECTAS O CURVAS, CILÍNDRICAS O MÁS ANCHAS QUE GRUESAS, EN LA MADUREZ SON DE COLOR AMARILLO, CAFÉ O PINTAS Y MIDEN DE 4 - 20 CMS, DE LONGUITUD. SU DEHISCENCIA ES LONGUITUDINAL, PERO PUEDE SER VENTRAL O DORSAL, LAS SEMILLAS PRESENTAN UNA GRAN VARIEDAD DE COLORES SIENDO LOS MÁS COMUNES AMARILLO, BLANCO, NEGRO, ROJO, ASUFRADO, BAYO Y ROSA; SUS DIMENSIONES SON DE 0.4 - 2.0 CMS. DE

LONGITUD, 0.3 - 1.2 CMS. DE ANCHO Y 1.0 CMS. DE ESPESOR (MIRANDA, 1976 A).

LINARES Y MENDOZA DE BOSQUE (1979) Y SANDOVAL (1979) CONCUERDAN EN QUE LAS VARIETADES NEGRAS SON DE MENOR PESO Y - TAMAÑO EN RELACIÓN A LAS BLANCAS Y ROJAS, ESTE ASPECTO ES DE IMPORTANCIA YA QUE SE HA ENCONTRADO QUE LAS VARIETADES QUE -- TIENEN MENOR PESO, POSEEN MAYOR PORCENTAJE DE CÁSCARA Y RE--- QUIEREN MAYOR TIEMPO DE COCCIÓN.

LOS FRIJOLES DE TIPO BRILLANTE SON MENOS ACEPTADOS PORQUE SE CONSIDERA QUE REQUIEREN MAYOR TIEMPO PARA SU ----- COCCIÓN, RESPECTO A LA FORMA SE PREFIEREN LOS OVALADOS Y DE TA MAÑO MEDIANO (MIRANDA, 1977). ESTUDIOS LLEVADOS A CABO EN CEN TRO AMÉRICA SOBRE LA PREFERENCIA DE DETERMINADO TIPO DE FRI-- JOL, SE OBSERVÓ QUE EN CINCO PAÍSES DEL ÁREA, LOS FRIJOLES RO JOS Y NEGROS DE APARIENCIA OPACA ERAN PREFERIDOS Y NO ASÍ LOS DE COLOR BLANCO QUE SE CONSUMEN EN PEQUEÑAS CANTIDADES (MIRAN DA, 1977). EN MÉXICO LAS CONDICIONES SON DIFERENTES PUES EXIS TE PREFERENCIA POR DETERMINADOS TIPOS DE FRIJOL DE CONSUMO RE GIONAL: EN EL NORTE DE MÉXICO SE PREFIEREN LOS FRIJOLES BAYO, PINTO Y OJO DE CABRA; EN EL NOROESTE LOS CLAROS, BAYOS, CANA RIOS Y AZUFRADOS; EN EL CENTRO SE PRODUCEN Y CONSUMEN TODOS - TIPOS, TAMAÑOS Y COLORES, PERO PREFERENTEMENTE FLOR DE MAYO Y CANARIO Y SÓLO HASTA EL SURESTE SE PREFIEREN LOS FRIJOLES NE GROS PEQUEÑOS Y DE TESTA OPACA (LÉPIZ, 1982).

SE HA DEMOSTRADO POR TRABAJOS DE VARIOS INVESTIGADO-

RES QUE LAS LEGUMINOSAS POSEEN UN VALOR NUTRITIVO ACEPTABLE, - EN COMPARACIÓN CON OTROS PRODUCTOS, QUE SON LA BASE DE LA ALIMENTACIÓN DE GRAN NÚMERO DE PAÍSES EN LATINOAMÉRICA (MINERSET. AL. 1976 Y ELÍAS, BRESSANI Y MIRANDA, 1976).

COMPARADAS CON LOS CEREALES Y RAÍCES LAS LEGUMINOSAS DE SEMILLA COMESTIBLE PRESENTAN UN CUADRO MUCHO MÁS FAVORABLE CON RESPECTO A CANTIDAD Y CALIDAD DE PROTEÍNA, ESTA VARÍA DEL 20 AL 40%. LA METIONINA Y CISTEÍNA QUE CONTIENEN AZUFRE SON GENERALMENTE DOS DE LOS AMINOÁCIDOS MÁS LIMITANTES. POR LO TANTO LOS CEREALES Y LAS LEGUMINOSAS SE COMPLEMENTAN MUY SATISFACTORIAMENTE TANTO EN CANTIDAD COMO CALIDAD DE PROTEÍNA (LITZENBERGER, 1975), BRESSANI Y ELÍAS (1976) Y BRESSANI, ELÍAS Y NAVARRERE (1961) MENCIONAN QUE DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SU COMPOSICIÓN QUÍMICA, EL FRIJOL COMÚN (PHASEOLUS VULGARIS L.) POSEE UN ALTO CONTENIDO DE PROTEÍNA CON UN RANGO DE 17 - 35% CON UN PROMEDIO DE 20 - 22%; EL CONTENIDO DE GRASA ES BAJO, ESTÁ ENTRE 0.8 Y 1.9%, MIENTRAS QUE HERNÁNDEZ ET. AL. (1974) REPORTA COMO PROMEDIO DE VARIAS VARIETADES 19.24% DE PROTEÍNA; 1.8% DE GRASAS Y 61.59% DE CARBOHIDRATOS.

EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ESTE GRANO SE ENCONTRÓ QUE CONTIENE DE 20 A 37% DE PROTEÍNA RELATIVAMENTE BALANCEADA, AÚN CUANDO PRESENTE AMINOÁCIDOS LIMITANTES DE NATURALEZA AZUCRADA, EL ALMIDÓN CORRESPONDE A MÁS DE LA MITAD DEL EXTRACTO-LIBRE DE NITRÓGENO EL CUAL REPRESENTA A GROSU MODO LOS CARBOHIDRATOS (ORTEGA M.L. ET. AL. 1974).

ESTUDIOS CROMATOGRAFICOS CUNTITATIVOS Y CUALITATIVOS REVELAN IMPORTANTES DIFERENCIAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE AMINOÁCIDOS EN VARIAS PARTES DE SEMILLAS DE PHASEOLUS VULGARIS L. - C.V. SG44. LOS INTEGUMENTOS CONFORMAN UN 9% DE PESO, SON BAJOS EN PROTEÍNA TOTAL (PT), RICOS EN GLICINA Y ALANINA Y BAJOS EN ASPÁRTICO Y GLUTÁMICO; LOS COTILEDONES QUE CONSTITUYEN 90% DEL PESO TIENEN 96% PT Y EL RESTO DEL EMBRIÓN (1% PESO) FUÉ LA MÁS RICA EN PT CON ALTO CONTENIDO DE ARGININA Y METIONINA (O'TOUL, - 1969). BRESSANI, ELÍAS Y NAVARRETE (1961) MENCIONAN QUE LA PROTEÍNA ESTÁ CONCENTRADA EN LOS COTILEDONES 27% Y EJES EMBRIONARIOS 48%, MIENTRAS LA CUBIERTA SÓLO CONTIENE PEQUEÑAS CANTIDADES DE PROTEÍNAS 5%. ADEMÁS REPORTAN LOS COMPONENTES QUÍMICOS DE TRES FRIJOLES PHASEOLUS CALCRACARTUS L., VIGNA SINENSIS L. - Y PHASEOLUS VULGARIS L., PRESENTANDO UN VALOR PROMEDIO DE PROTEÍNA 22.3%; CARBOHIDRATOS 52.49%; LISINA 322 - 544 MG/GN₂; -- TRIPTÓFANO 52 - 73 MG/GN₂; ARGININA 356 - 528 MG/GN₂; TREONINA 251 - 348 MG/GN₂; VALINA 191 - 383 MG/GN₂; FENILALANINA Y TIROSINA 352 - 471 MG/GN₂ Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS 80 - 90 MG/GN₂.

LINARES Y MENDOZA SE BOSQUE (1979) NO ENCONTRARON DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN EL CONTENIDO DE METIONINA Y LISINA - EN 20 VARIETADES DE FRIJOL DE DIFERENTE COLOR, PERO SI EN CONTENIDO DE TRIPTÓFANO; SIENDO LOS FRIJOLES BLANCOS LOS DE MENOR CONTENIDO, ORTEGA, RODRÍGUEZ Y HERNÁNDEZ (1976) MENCIONAN QUE EL GRUPO CANARIO TIENE EL MÁS ALTO PORCENTAJE DE PROTEÍNA EN HARINA Y QUE EL CONTENIDO ABSOLUTO DE PROTEÍNA POR GRANO ES -- TAMBIÉN ALTO REPORTANDO UN POR CIENTO DE PROTEÍNA PROMEDIO DE 28.98%.

EL CONTENIDO DE TRIGLICÉRIDOS OSCILA DE 0.89 - 1.54% Y SUS PRINCIPALES ÁCIDOS SON EL PALMÍTICO, OLÉICO LINOLEICO Y LINOLÉNCIO Y PEQUEÑAS CANTIDADES DE ÁCIDO MIRÍSTICO; MIENTRAS QUE EL PROMEDIO DE LOS FOSFÁTIDOS FUÉ ALREDEDOR DE 1% Y SU -- COMPOSICIÓN ES SIMILAR EXCEPTO POR EL ÁCIDO LINOLÉNICO EN VARIAS VARIEDADES. EL AC. PALMÍTICO CONSTITUYE EL 50% DE LOS -- FOSFÁTIDOS (TAKAYAMA, ET. AL. 1965).

EN CASO DEL ALMIDÓN ORTEGA Y RODRÍGUEZ (1979) REPOR TAN PARA EL GRUPO COLORES 33.22% \pm 3.58 DE ALMIDÓN EN PROME-- DIO; GRUPO NEGRO TROPICAL 31.6% \pm 3.18; AYOCOTE 31.16% \pm 3.72; GRUPO CANARIO 31.01% \pm 4.69; GRUPO BAYO GRANDE O RATA ----- 30.72% \pm 3.13; GRUPO NEGRO ARRIBEÑO 28.88% \pm 3.30 Y GRUPO -- BLANCOS 28.50 \pm 2.63.

ORTEGA, RODRÍGUEZ Y HERNÁNDEZ (1976) REPORTAN EL - PORCENTAJE DE PROTEÍNA DE DIFERENTES GRUPOS EN BASE SECA RE- PORTANDO GRUPO BLANCOS 26.87%; GRUPO COLORES 28.17%; GRUPO NEGRO TROPICAL 27.68%; GRUPO NEGRO ARRIBEÑO 27.98%; GRUPO CA NARIO 28.98%; GRUPO BAYO GRANDE 24.48% Y GRUPO AYOCOTE 24.21%.

ENTRE LOS ALIMENTOS VEGETALES LAS SEMILLAS DE LEGU- MINOSAS REPRESENTAN UNA RICA FUENTE DE PROTEÍNA, SU CONTENIDO ES CASI EL DOBLE DE LO QUE CONTIENEN LOS CEREALES EN GENERAL- Y LIGERAMENTE MÁS ALTA QUE LA CARNE DE PESCADO Y HUEVO; NO -- OBSTANTE ESTA PROTEÍNA NO SON CAPACES DE CUBRIR LOS REQUERI-- MIENTOS PROTÉICOS, YA QUE SON DEFICIENTES EN CIERTOS AMINOÁCI DOS AZUFRADOS COMO LA METIONINA Y CISTEÍNA, POR LO TANTO UNA-

DIETA A BASE DE SÓLO LEGUMINOSAS NO PUEDE PROMOVER EL CRECIMIENTO NORMAL DE UN INDIVIDUO AUNQUE SE ADMINISTREN EN MAYORES CANTIDADES (PEINACCHIOTTI, I. Y SEHMDT - HEBBEL, H., 1971). - VARGAS ET. AL (1985) RECOMIENDA UNA INGESTA PROTEÍNICA DE --- 0.80 Y 0.71 GR/KG/DÍA, PARA UNA POBLACIÓN ALIMENTADA CON UNA DIETA A BASE DE ARROZ Y FRIJOL Y MENCIONA QUE EN TODOS LOS CASOS SE SATISFACIERON TODOS LOS REQUERIMIENTOS DE CADA UNO DE LOS AMINOÁCIDOS ESENCIALES A EXCEPCIÓN DE ISOLEUCINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS.

LAS CAUSAS DE LA BAJA DIGESTIBILIDAD DEL FRIJOL NO HAN SIDO COMPLETAMENTE ACLARADAS; BRESSANI Y ELÍAS (1976) -- MENCIONAN QUE EL FRIJOL COMÚN PREDOMINAN LAS GLOBULINAS (DENTRO DE LAS PROTEÍNAS) QUE SON RESISTENTES A LA HIDRÓLISIS POR ENZIMAS PROTEOLÍTICAS, LO QUE PUEDE EXPLICAR EN PARTE LA BAJA DIGESTIBILIDAD DE LAS PROTEÍNAS. LA COCCIÓN TIENE INFLUENCIAS EN LA MEJORA DEL VALOR NUTRITIVO; PAREDES, ET.AL.(1986) MENCIONA QUE LA COCCIÓN MEJORA LA DIGESTIBILIDAD DE LAS PROTEÍNAS; ADEMÁS MOLINA, ET. AL (1974) RECOMIENDA PARA OBTENER EL MAYOR VALOR NUTRITIVO REMOJAR LOS FRIJOLES 16 O 24 HORAS Y UNA COCCIÓN DE 10 MINUTOS; EN FRIJOLES RECÍEN COSECHADOS - EL TIEMPO DE COCCIÓN ES EL MISMO. VÁZQUEZ Y ORTEGA (1988) REPORTAN QUE EL REMOJO DEL FRIJOL A 50°C ASEGURA MAYORES CONTENIDOS DE PROTEÍNAS Y DE LOS AMINOÁCIDOS TRIPTÓFANO Y LISINA EN LAS HARINAS.

LINARES Y MENDOZA DE BOSQUE (1979) MENCIONAN QUE - LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DE LOS FRIJOLES BLANCOS --

PRESENTAN LOS MEJORES VALORES DE DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA, ESTO COINCIDE CON BRESSANI Y ELIAS (1984), PERO ÉSTOS --- AÑADEN QUE NO POR ESTO EL FRIJOL BLANCO ES EL DE MEJOR CONTENIDO PROTEÍNICAMENTE YA QUE LA PROTEÍNA DE FÁCIL DIGESTIBILIDAD ES DEFICIENTE EN AMINOÁCIDOS SULFURADOS.

EL CONTENIDO DE TANINOS VARÍA DEPENDIENDO DEL FRIJOL, GONZÁLEZ (1975) OBSERVÓ QUE LOS TANINOS SON ALTOS EN VARIEDADES COLOREADAS Y MUY BAJOS EN LAS VARIEDADES BLANCAS Y QUE SU ACTIVIDAD SE LOCALIZABA EN LA CÁSCARA. LOS TANINOS PUEDEN DISMINUIR LA CALIDAD NUTRICIONAL COMO ALIMENTO, ÉSTOS ACTÚAN CON LAS PROTEÍNAS ENZIMÁTICAS, Y FORMAN UN COMPLEJO TANINO-PROTEÍNA LO QUE DISMINUYE LA DIGESTIBILIDAD Y SUCEPTIBILIDAD DE ÉSTAS (REDDY ET. AL. 1985).

EL MEJORAMIENTO DE LAS ESPECIES ES EL ARTE Y LA CIENCIA QUE PERMITE CAMBIAR Y MEJORAR LA HERENCIA DE LAS PLANTAS. EN EL PASADO EL MEJORAMIENTO DE LAS PLANTAS COMO UN ARTE Y COMO UNA CIENCIA FUÉ MUY DISCUTIDO. DICHO MEJORAMIENTO SE PRACTICÓ POR PRIMERA VEZ, CUANDO EL HOMBRE APRENDIÓ A SELECCIONAR -- LAS MEJORES PLANTAS; POR LO CUAL LA SELECCIÓN SE CONVIRTIÓ EN EL PRIMER MÉTODO DE MEJORAMIENTO DE LAS COSECHAS (POEHLMAN, -- 1971).

LOS MÉTODOS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO NOS DAN COMO RESULTADO UNA VARIEDAD, LA QUE POEHLMAN (1971) DEFINE COMO GRUPO DE PLANTAS SIMILARES QUE DEBIDO A SUS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y COMPORTAMIENTO SE PUEDE DIFERENCIAR DE OTRAS VARIEDA--

DES DENTRO DE LA MISMA ESPECIE.

BRESSANI Y ELIAS (1974) MENCIONAN QUE LA DISPONIBILIDAD DE LOS ALIMENTOS PUEDE SER SOLVENTADA EN PARTE POR LOS FITOMEJORADORES EN DOS FORMAS QUE SON: INCREMENTANDO LA PRODUCCIÓN Y/O INTRODUCIENDO CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES SUPERIORES A LOS CULTIVOS ALIMENTICIOS; ADEMÁS BOSQUE (1981) AFIRMA QUE ES NECESARIO TOMAR EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y NUTRICIONALES DEL FRIJOL, ADEMÁS DE LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS COMO UN CRITERIO PARA ASÍ OBTENER UN MEJOR PROGRAMA DE MEJORAMIENTO.

LAS PROTEÍNAS JUEGAN PAPELES CRUCIALES VIRTUALMENTE EN TODOS LOS PROCESOS BIOLÓGICOS. LOS AMINOÁCIDOS SON LAS UNIDADES ESTRUCTURALES BÁSICAS DE LAS PROTEÍNAS, ÉSTAS FORMADAS POR UN GRUPO AMINO, UN GRUPO CARBOXÍLICO, UN ÁTOMO DE HIDRÓGENO Y UN GRUPO DISTINTIVO "R" ENLAZADO AL ÁTOMO DE CARBONO QUE SE LLAMA CARBONO α (ALFA). EN UNA SOLUCIÓN DE PH NEUTRO LOS AMINOÁCIDOS SON PREDOMINANTEMENTE DIPOLARES DONDE EL GRUPO AMINO ESTÁ PROTONIZADO ($-\text{NH}_3^+$) Y EL GRUPO CARBÓXILO ESTÁ DISOCIADO ($-\text{COO}^-$). EXISTEN AMINOÁCIDOS ESPECIALES EN LAS PROTEÍNAS LOS CUÁLES SE FORMAN POR LA MODIFICACIÓN DE UN AMINOÁCIDO COMÚN DESPUÉS QUE HA SIDO INCORPORADO A LA CADENA POLIPEPTÍDICA. (STRYER, 1976)

LOS AMINOÁCIDOS ESTÁN LIGADOS POR ENLACES PEPTÍDICOS PARA FORMAR CADENAS POLIPEPTÍDICAS; MUCHAS PROTEÍNAS COMO LA MIOGLOBINA ESTÁN CONSTITUIDAS POR UNA SOLA CADENA POLIPEP-

TÍDICA, OTRAS CONTIENEN DOS O MÁS CADENAS IDÉNTICAS O DIFERENTES, LA SÍNTESIS PROTÉICA REQUIERE LA INTERACCIÓN COORDINADA DE MÁS DE CIENTO MACROMOLÉCULAS, LAS PROTEÍNAS SON SINTETIZADAS EN LA DIRECCIÓN DESDE EL GRUPO AMINO HACIA EL CARBOXILO, POR LA ADICIÓN SECUENCIAL DE AMINOÁCIDOS AL EXTREMO CARBÓXILICO DE CADENA POLIPEPTIDICA CRECIENTE. HAY TRES FASES EN LA SÍNTESIS DE PROTEÍNAS QUE SON INICIACIÓN, ELONGACIÓN Y TERMINACIÓN (SIRYER, 1976).

IV.- MATERIALES Y METODOS.
 VARIEDADES.

EN EL PRESENTE TRABAJO SE UTILIZARON DOCE VARIEDADES DE FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS L.), DE LAS CUÁLES OCHO SON VARIEDADES MEJORADAS GENÉTICAMENTE EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE ZACATECAS INIFAP - SARH. ESTAS OCHO VARIEDADES REPRESENTAN LOS TRATAMIENTOS O VARIEDADES EXPERIMENTALES, INCLUYÉNDOSE CUATRO CONDICIONES DE RIEGO Y CUATRO DE TEMPORAL --- (CUADRO NO. 3). LAS CUATRO VARIEDADES RESTANTES REPRESENTAN LOS TESTIGOS Y ÉSTAS SON YA CONOCIDAS Y COMUNES EN EL MERCADO DE CONSUMO EN MÉXICO.

CUADRO NO. 3. VARIEDADES DE FRIJOL. (PHASEOLUS VULGARIS L.)- INCLUIDAS EN EL ESTUDIO DE CONTENIDO DE PROTEÍNAS, LÍPIDOS Y ALMIDÓN Y LAS CONDICIONES BAJO LAS QUE SE SIEMBRAN.

	VARIEDADES	CULTIVO DE:
TESTIGOS	FLOR DE MAYO	RIEGO Y TEMPORAL
	NEGRO SAN LUIS	TEMPORAL
	BAYO BARANDA	TEMPORAL
	BAYO BLANCO	TEMPORAL
TRATAMIENTOS	PINTO FRESHILLO	RIEGO
	NEGRO ZACATECAS	RIEGO
	MANZANO	RIEGO
	CANARIO III	RIEGO
	CANARIO SUPREMO	TEMPORAL
	BAYO CALEÑA	TEMPORAL
	BAYO ZACATECAS	TEMPORAL
	BAYO RIO GRANDE	TEMPORAL

PREPARACIÓN DE HARINAS.

LAS HARINAS SE PREPARAN TOMANDO A PARTIR DE 1 KG. DE FRIJOL 50 GRANOS COMPLETAMENTE AL AZAR, A LOS CUÁLES COMPLETAMENTE SECOS, Y SIN NINGÚN TRATAMIENTO PREVIO, SE LES QUITAN -- LAS TESTAS CON UNA NAVAJA; UNA VEZ SIN TESTA, SE SEPARAN LOS -- COTILEDONES TENIENDO CUIDADO DE NO PERDER LOS EMBRIONES, SE -- MUELEN Y TRITURAN LOS COTILEDONES Y EMBRIONES EN UN MORTERO DE PORCELANA HASTA QUE TENGAN CONSISTENCIA HARINOSA. ESTA HARINA-- SE CONSERVA EN UN RECIPIENTE DE VIDRIO EN UN LUGAR SECO DURAN-- TE EL TIEMPO QUE DURE EL TRABAJO DE ANÁLISIS QUÍMICO. LAS TES-- TAS SE ELIMINAN PORQUE PUEDEN ALTERAR ALGUNOS DE LOS ANÁLISIS-- COMO PROTEÍNA SOLUBLE, ADEMÁS SEGÚN OTOUL (1969) ESTAS REPRESENTAN EL 9% DEL PESO Y SON BAJAS EN CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNA TOTAL; ADEMÁS BRESSANI, ELÍAS Y NAVARRETE (1961) CITAN QUE LA-- TESTA POSEE SÓLO 5% DE LA PROTEÍNA TOTAL CONSIDERÁNDOLA NO --- SIGNIFICATIVA PARA EL ANÁLISIS.

AMINOÁCIDOS *

PARA LA CUANTIFICACIÓN DE AMINOÁCIDOS SE INICIA CON -- LA ELIMINACIÓN DE LÍPIDOS (CON 5 ML. DE HEXANO) DE LA MUESTRA, -- ÉSTA DE 0.5 GRS. DE HARINA DE FRIJOL (BALANZA ANALÍTICA SAUTER -- GMBH D-7470), LA CUAL SE EXTRAE POSTERIORMENTE CON 5 ML. DE -- NaCl 0,5 N (EN AGUA) PARA LA EXTRACCIÓN DE LA PROTEÍNA SOLUBLE. LA MEZCLA SE COLOCA EN UN AGITADOR MAGNÉTICO (SOL-BAT No. 105) DURANTE 50 MINUTOS SE DEJA REPOSAR Y DEL SOBROANTE SE TOMA 1 ML. PARA COLOCARSE EN UN TUBO DE ENSAYO CON ROSCA, EL TUBO SE LLEVA

* TÉCNICA MODIFICADA DE RUMAYOR, 1989.

A SEQUEDAD A 100°C, BAJO UNA CORRIENTE DE NITRÓGENO EN UNA --
PLANCHA ELÉCTRICA (THERMOLYNE MOD. HPA1915 B). DESPUÉS, SE H¹
DROLIZA LA PORTEÍNA, PARA LO CUAL SE AGREGA 1 ML. DE HCL 6N Y
SE DEJÁ EN LA PLANCHA ELÉCTRICA CON EL TAPÓN DEL TUBO CERRADO
DURANTE 24 HRS. A 110°C. SE ENFRÍA Y SE AGREGAN 2 ML. DE N-BU
TANOL Y 0.2 ML. DE HCL 3 N, SE DEJA REACCIONAR 15 MIN. A ---
IGUAL TEMPERATURA, SE SECA BAJO UNA CORRIENTE DE NITRÓGENO Y
LUEGO SE AGREGAN 2 ML. DE DICLOROMETANO Y 1 ML. DE ANHÍDRIDO-
ACÉTICO PARA REACCIONAR LA MUESTRA (ACILACIÓN) DURANTE 5 MINU
TOS A PARTIR DE QUE EMPIEZA A HACER EBULLICIÓN A 140°C. ESTA-
REACCIÓN SE LLEVA A CABO EN EL TUBO ROSCADO CON TAPÓN Y CINTA
DE TEFLÓN (THREAD SEAL TAPE 3/4" X 520") PARA SELLAR FIRMEMEN
TE, LA MUESTRA SE LLEVA A SEQUEDAD BAJO UNA CORRIENTE DE NI--
TRÓGENO, ÉSTA SE REDISUELVE EN UN VOLUMEN DE 0.2 ML. DE DICLO
ROMETANO PARA INYECTARSE EN UN CROMATÓGRAFO DE GASES.

SE UTILIZA UN CROMATÓGRAFO DE GASES (HEWLETT PACKARD
5880 A, SERIES GAS CROMAROGRAPH) Y UN PROCESADOR E INTEGRADOR
ELECTRÓNICO DE DATOS (HEWLETT PACKARD 5880 A, SERIES G.C.), -
SE USA UNA COLUMNA NO POLAR DE 1.80 MTS. DE LONGUITUD Y 3.2 -
MM. DE DIÁMETRO INTERNO, EMPACADA CON 10% OV - 101 Y CON ---
CHROMOSORB W COMO MATERIAL SÓLIDO DE SOPORTE. LAS CONDICIONES
DE TEMPERATURA PARA EL DETECTOR Y EL INYECTOR SON DE 250°C. -
LA TEMPERATURA EN LA COLUMNA SE INICIA CON UN VALOR DE 100°C-
Y SE MANTIENE ASÍ DURANTE 2 MIN., LUEGO SE ELEVA A 170°C. CON
UN INCREMENTO DE 5°C/MIN., SE MANTIENE A ESTE NIVEL DURANTE 8
MIN., Y FINALMENTE SE ELEVA A 200°C, CON UN INCREMENTO DE ---

5°C/MIN. Y SE MANTIENE ASÍ DURANTE 50 MIN.

LA DETECCIÓN SE LLEVA A CABO CON UN DETECTOR DE IONIZACIÓN DE FLAMA ENCENDIDA CON UNA MEZCLA DE HIDRÓGENO Y AIRE. - EL FLUJO DEL GAS HIDRÓGENO AL DETECTOR ES DE 30 ML/MIN. Y EL FLUJO DEL AIRE DE 300 ML/MIN. SE UTILIZA EL MISMO GAS HIDRÓGENO PARA ENCENDER EL DETECTOR Y COMO GAS PORTADOR A TRAVÉS DE LA COLUMNA.

TRIPTÓFANO.

PARA LA CUANTIFICACIÓN DE TRIPTÓFANO SE SIGUE EL MISMO PROCESO QUE PARA EL RESTO DE LOS AMINOÁCIDOS HASTA LLEGAR A LA HIDRÓLISIS LA CUAL SE REALIZA AGREGANDO 1 ML. DE NaOH 3N YA QUE LA HIDRÓLISIS ÁCIDA CON HCl ELIMINA EL TRIPTÓFANO EL CUAL REQUIERE DE UNA HIDRÓLISIS BÁSICA. LA MUESTRA PERMANECE CON LA SOLUCIÓN 24 HORAS A 110°C, DESPUÉS SE DEJA ENFRIAR LA MUESTRA Y SE TOMA UNA ALICUOTA DE 0,3 ML. Y SE COLOCA EN LA CUBETA DEL ESPECTROFOTÓMETRO, ESTO SE LLENA CON AGUA DESTILADA Y SE LEE A UNA ABSORBANCIA DE 280 NM EN EL ESPECTROFOTÓMETRO.

PROTEÍNA TOTAL.

SE PESAN 2 GRS. DE HARINA DE FRIJOL (BALANZA ANALÍTICA SAUTER GMBH D-7470) Y SE DESGRASAN CON 20 ML. DE UNA SOLUCIÓN CLOROFORMO:METANOL (2:1) DURANTE 20 MIN. ESTE PASO SE REPITE DOS VECES. DESPUÉS SE TOMA UNA MUESTRA DESENGRASADA DE -- 200 MG. Y SE AGREGAN 10 ML. DE UNA SOLUCIÓN DE NaCl 0,5M DURANTE UNA HORA, AGITANDO LA MEZCLA CONTINUAMENTE PARA EXTRAER LA PROTEÍNA SOLUBLE (EXISTE UN PEQUEÑO PORCENTAJE DE PROTEÍNA QUE

NO SE SOLUBILIZA EL CUAL NO SE INCLUYE EN ESTE TRABAJO). DE LA SOLUCIÓN EXTRACTORA SE TOMA 1 ML. Y SE LE AGREGA 2,5 ML. DE SOLUCIÓN BIURET Y SE DEJA REACCIONAR DURANTE 25 MIN., PARA LUEGO LEERSE EN EL ESPECTROFOTÓMETRO (HEWLETT PACKARD 8450 A UV/VIS-SPECTROPHOTOMETER) A UNA ABSORBANCIA DE 540 NM.

ACIDOS GRASOS *

PARA LA EXTRACCIÓN Y ESTIMACIÓN DE LÍPIDOS SE TOMA UNA MUESTRA DE HARINA DE FRIJOL DE 1 GR. (BALANZA ANALÍTICA -- SAUTER GMBH D-4770) A LA CUAL SE AGREGAN 10 ML. DE CLOROFORMO: METANOL (2:1 V/V) PERMANECIENDO ASÍ 20 MIN. ESTA MEZCLA SE PASA A TRAVÉS DE UNA CAPA DE PAPEL FILTRO (WHATMAN # 1) EN UN EMBUDO; EL RESIDUO DE HARINA SE EXTRAE DE NUEVA CUENTA CON LA -- MISMA MEZCLA DE SOLVENTES EN IGUAL VOLUMEN, LOS DOS FILTRADOS ORGÁNICOS SE JUNTAN Y LAVAN CON 0.2 VOLÚMENES DE $CaCl_2$ 3M PARA PERMITIR LA SEPARACIÓN DE FASES EN EL CUARTO FRÍO (SUPERMATIC MOD. 125-50). LA FASE SUPERIOR ACUOSA SE DESHECHA Y LA FASE INFERIOR ORGÁNICA QUE CONTIENE LOS LÍPIDOS SE SECA BAJO VACÍO PARCIAL EN UN ROTAEVAPORADOR (HAAKE BUCHLER INSTRUMENTS -- INC. NO. 101138). LA FRACCIÓN LÍPIDA SECA SE REDISUELVE EN 20 ML. DE METANOL ALCALINO (PH 9-10) Y SE EXTRAE POR PARTICIÓN -- CON 20 ML. DE HEXANO. LA FRACCIÓN DE HEXANO (SUPERIOR) SE SECA BAJO VACÍO PARCIAL EN UN ROTAEVAPORADOR OBTENIENDO ASÍ LA FRACCIÓN NEUTRA DE LÍPIDOS. LA MEZCLA ALCOHÓLICA BÁSICA (PARTE INFERIOR) SE ADICIFICA (PH 2-3) Y SE EXTRAE CON 20 ML. DE HEXANO. LA FRACCIÓN DE HEXANO (SUPERIOR) QUE CONTIENE LOS ÁCIDOS GRASOS LIBRES SE SECA BAJO VACÍO PARCIAL EN UN ROTAEVAPORADOR (IN

* TÉCNICA MODIFICADA DE GRUNWALD, 1981.

FERIOR) LA CUAL TAMBIÉN SE LLEVA A SEQUEDAD BAJO VACÍO PARCIAL EN UN ROTA-EVAPORADOR.

LOS ESTÉRES NEUTROS Y LOS LÍPIDOS POLARES SE SAPONIFICAN EN 3 ML. (POR MUESTRA) DE KOH AL 5% (W/V) EN METANOL ACUOSO AL 95% POR 30 MIN. EN UNA PLANCHA ELÉCTRICA (THERMOLYNE MOD. HPA1915B) A 90°C. LAS MUESTRAS LUEGO DE ENFRIARSE SE DESECAN CON 3 ML. DE HEXANO, EN ESTA EXTRACCIÓN SE ELIMINA LA FASE DE HEXANO (SUPERIOR) Y LA FRACCIÓN INFERIOR SE ACIDIFICA (PH 2-3) Y SE EXTRAE NUEVAMENTE CON 3 ML. DE HEXANO. LA FRACCIÓN DE HEXANO (SUPERIOR) CONTIENE LOS ÁCIDOS LIBRES, ESTA FASE SE SECA BAJO UNA CORRIENTE DE N₂ SECO.

LA ESTERIFICACIÓN SE LLEVA A CABO AÑADIENDO A CADA MUESTRA DE ÁCIDOS GRASOS LIBRES, OBTENIDOS DIRECTAMENTE O -- POR SAPONIFICACIÓN, 1 ML. DEL COMPLEJO DE TRIFLORURO DE BORO EN METANOL (20%) EN TUBOS DE ENSAYO CON ROSCA, SELLADAS CON CINTA DE TEFLÓN (THREAD SEAL TAPE 3/4" X 520") Y CON EL TAPÓN FIRMEMENTE APRETADO. SE COLOCAN EN AGUA EN EBULLICIÓN DURANTE 10 MIN., YA FRÍO SE AÑADE 1 ML. DE AGUA DESTILADA PARA DETENER LA REACCIÓN, ESTA MEZCLA SE EXTRAE POR PARTICIÓN CON 2 ML. DE HEXANO. LA FRACCIÓN DE HEXANO (SUPERIOR) SE LLEVA A SEQUEDAD BAJO UNA CORRIENTE DE N₂ SECO Y LUEGO SE REDISUELVE EN 0.1 ML. DE ACETATO DE ETILO PARA SU ANÁLISIS EN EL CROMATÓGRAFO DE GASES.

SE UTILIZA UN CROMATÓGRAFO DE GASES (HEWLETT PACKARD

5880 A SERIES GAS CHROMATOGRAPH) Y UN PROCESADOR E INTEGRADOR ELECTRÓNICO DE DATOS (HEWLTT PACKARD 5880 A SERIES G.C.). -- SE UTILIZA UNA COLUMNA POLAR DE 1.80 MTS. DE LONGUITUD Y 3.2-MM. DE DIÁMETRO INTERNO EMPACADA CON 10% DEGS Y CHROMOSORB -- WAW 100/120 MALLAS COMO MATERIAL SÓLIDO DE SOPORTE. LAS CONDICIONES DE TEMPERATURA PARA EL DETECTOR Y EL INYECTOR ES DE --- 250°C Y 200°C. RESPECTIVAMENTE Y LA TEMPERATURA EN LA COLUMNA-- ES DE 185°C.

LA DETECCIÓN SE LLEVA A CABO CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE FLAMA ENCENDIDA, CON UNA MEZCLA DE HIDRÓGENO Y AIRE. - EL FLUJO DEL GAS HIDROGENÓ AL DETECTOR ES DE 30 ML/MIN. Y EL - DE AIRE DE 300 ML/MIN. SE EMPLEA NITRÓGENO COMO GAS PORTADOR - A UN FLUJO DE 28.5 ML/MIN.

ALMIDÓN *.

SE PESAN 200 MG. DE HARINA DE FRIJOL (BALANZA ANALÍ TICA SAUTER GMMH D-7470) A LOS CUÁLES SE AGREGAN 10 ML. DE -- ETANOL 10% CON OBJETO DE ELIMINAR PIGMENTOS Y AZÚCARES LIBRES, EL EXTRACTO ALCOHÓLICO SE COLOCA A 80°C DURANTE DOS HORAS PARA ELIMINARSE POSTERIOREMENTE. EL ALMIDÓN DE LA MUESTRA SE SOLUBI LIZA AGREGANDO 5 ML. DE KOH 0.2 N, ESTA MEZCLA SE COLOCA A -- 100°C DURANTE 45 MINUTOS PARA LUEGO SEPARAR LA SOLUCIÓN EXTRAC TORA DE LA MUESTRA. EL PH DE LA SOLUCIÓN EXTRACTORA SE AJUSTA A 7.0 CON HCL AL 10% EN UN POTENCIÓMETRO (SARGENT-WELCH MOD. - IP). SE MIDE EL VOLUMEN DE LA SOLUCIÓN YA AJUSTADA, SE TOMAN -

* TÉCNICA INÉDITA DE RUMAYOR, 1988.

0.5 ML. DE ÉSTA, Y SE COLOCAN CON 0.2 ML. DE SOLUCIÓN DE LUGOL EN UNA CUBETA CON AGUA DESTILADA. ESTA MEZCLA SE LEE A -- UNA ABSORBANCIA DE 520 NM. UTILIZANDO UN ESPECTROFOTÓMETRO -- (HEWLETT PACKARD 8450 A UV/VIS SPECTROPHOTOMETER).

REACTIVOS.

TODOS LOS REACTIVOS UTILIZADOS EN ESTE TRABAJO SON -- DE GRADO ANALÍTICO Y ADQUIRIDOS DE CASAS COMERCIALES CON RESPALDO PROFESIONAL COMO MERCK, J.T. BAKER Y SIGMA CHEM. CO.

ESTADÍSTICA.

EN EL CASO DE AMINOÁCIDOS Y ÁCIDOS GRASOS EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO SE LLEVA A CABO UTILIZANDO UN ANÁLISIS DE VARIANZA EN BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR CON LA PRUEBA DE LA MÍNIMA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (DMS) PARA DETERMINAR LA SIGNIFICANCIA DE LAS DIFERENCIAS EN CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS Y ÁCIDOS GRASOS OBSERVADOS ENTRE VARIEDADES (STEEL Y TORRIE, 1960) LUEGO SE REALIZA UN AGLOMERADO O AGRUPAMIENTO DE TODOS LOS DATOS (SSA) DE ACUERDO A LA DISTANCIA EUCLIDIANA ENTRE PUNTOS PARA DETERMINAR LA MEJOR VARIEDAD EN UN ASPECTO GLOBAL (ORLÓCI Y -- KENKEL, 1985).

PARA ALMIDONES Y PROTEÍNA TOTAL SOLO SE REALIZA UN ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE AL AZAR CON DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA (DMS) COMO PRUEBA DE SEPARACIÓN DE MEDIAS (STEEL Y TORRIE, 1960).

V RESULTADOS.

AMINOACIDOS.

=====

- ALANINA.

EL MAYOR CONTENIDO DE ALANINA LO REGISTRÓ EL NEGRO SAN LUIS (0.904 MG/GR.) CON UNA DIFERENCIA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA CON RESPECTO AL RESTO (0.6-0.2 MG/GR.), UN PEQUEÑO GRUPO CON LAS MÁS BAJAS CONCENTRACIONES (0.118-0.109 MG/GR.) INCLUYÓ MANZANO, PINTO FRESHILLO, NEGRO ZACATECAS Y CAHARIO --- (CUADRO No. 4).

- GLICINA.

EL MAYOR CONTENIDO DE GLICINA LO REGISTRÓ EL BAYO - BARANDA (0.561 MG/GR.) SIENDO SIGNIFICATIVAMENTE MÁS ALTO QUE EL RESTO DE LAS VARIETADES, LE SIGUIÓ UN GRUPO QUE INCLUYÓ NEGRO ZACATECAS, CAHARIO Y BAYO BLANCO (0.29-0.27 MG/GR.) Y CON EL MENOR CONTENIDO DE GLICINA (0.114 MG/GR.) EL CULTIVAR BAYO RIO GRANDE (CUADRO No. 4).

- LEUCINA.

EL MAYOR CONTENIDO DE LEUCINA LO REGISTRÓ UN GRUPO - (0.503-0.399 MG/GR.) QUE INCLUYÓ BAYO ZACATECAS, FLOR DE MAYO Y BAYO BARANDA CUYA DIFERENCIA NO FUÉ ALTAMENTE SIGNIFICATIVA DE EL RESTO; SE REGISTRÓ UN GRUPO CON LAS MÁS BAJAS CONCENTRACIONES (0.201-0.120 MG/GR.) EN EL QUE SE INCLUYÓ PINTO FRESHILLO, NEGRO SAN LUIS, BAYO BLANCO, BAYO CALERA, MANZANO Y CAHARIO (CUADRO No. 4).

- VALINA.

EL MAYOR CONTENIDO DE VALINA FUÉ PARA PINTO FRESHILLO (2.193 MG/GR.) SIENDO MÁS ALTO SIGNIFICATIVAMENTE QUE EL RESTO DE LAS VARIETADES; LE SIGUIÓ UN GRUPO (1.384-1.185 ---- MG/GR.) QUE INCLUYÓ BAYO BLANCO, NEGRO ZACATECAS, NEGRO SAN LUIS Y CANARIO; POR ÚLTIMO EL GRUPO CON MENOR CONCENTRACIÓN DE VALINA (0.543-0.406 MG/GR.) SE INCLUYÓ BAYO BARANDA, CANARIO SUPREMO, BAYO CALERA, FLOR DE MAYO Y BAYO ZACATECAS (CUADRO No. 4).

- TREONINA.

EL MAYOR CONTENIDO DE TREONINA LO PRESENTÓ FLOR DE MAYO (5.866 MG/GR.) Y FUÉ SIGNIFICATIVAMENTE MÁS ALTO QUE EL RESTO DEL GRUPO (1.852-1.086 MG/GR.). UN GRUPO CON LOS MÁS BAJOS CONTENIDOS DE TREONINA (0.852-0.724 MG/GR.) EN EL QUE LOS CULTIVARES PINTO FRESHILLO, BAYO CALERA Y NEGRO SAN LUIS ESTUVIERON INCLUIDOS (CUADRO No. 4).

- SERINA.

SÓLO SE REGISTRÓ SERINA EN FLOR DE MAYO, BAYO BARANDA, NEGRO SAN LUIS, BAYO BLANCO Y CANARIO SUPREMO; NO SE ENCONTRÓ DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE ELLOS VARIANDO DE ----- 1.079-0.516 MG/GR. (CUADRO No. 4).

- PROLINA.

EL MAYOR CONTENIDO DE PROLINA LO REGISTRARON FLOR DE MAYO Y MAIZANO (0.970-0.897 MG/GR.); LE SIGUIÓ OTRO GRUPO CON UN PROMEDIO MÁS BAJO (0.684-0.477 MG/GR.) Y LOS DE MÁS BAJA CONCENTRACIÓN FUERON BAYO BLANCO Y NEGRO SAN LUIS (0.301-0.287 MG/GR.) BAYO BARANDA Y CANARIO SUPREMO NO PRESENTARON PROLINA

O FUÉ EN CONCENTRACIONES MUY BAJAS FUERA DEL LÍMITE MÍNIMO DE DETECCIÓN (CUADRO No. 4).

- CISTEÍNA.

EL MÁS ALTO CONTENIDO DE CISTEÍNA LO REGISTRÓ FLOR DE MAYO Y CANARIO SUPREMO (6.562-4.904 MG/GR.) Y CON MUY Poca DIFERENCIA LE SIGUIERON BAYO BLANCO Y NEGRO SAN LUIS ----- (4.139-2.359 MG/GR.); SE REGISTRÓ OTRO GRUPO QUE INCLUYÓ AL RESTO DEL GRUPO CON LAS MÁS BAJAS CONCENTRACIONES ----- (1.102-0.218 MG/GR.) Y SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ELLOS (CUADRO No. 4).

- METIONINA.

EL MÁS ALTO CONTENIDO DE METIONINA SE REGISTRÓ EN NEGRO SAN LUIS Y BAYO CALERA (9.554-8.011 MG/GR.) CON DIFERENCIA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA CONTRA EL RESTO DE LAS VARIETADES (4.587-3.076 MG/GR.); EL DE MÁS BAJO CONTENIDO FUÉ CANARIO SUPREMO (2.085 MG/GR.), FLOR DE MAYO, BAYO ZACATECAS, BAYO RIOGRANDE Y NEGRO ZACATECAS NO REGISTRARON METIONINA (CUADRO No. 4).

- ÁCIDO ASPÁRTICO.

EL MÁS ALTO CONTENIDO DE ÁCIDO ASPÁRTICO SE OBSERVÓ EN PINTO FRESHILLO Y MANZANO (6.909-5.839 MG/GR.) SEGUIDO POR UN GRUPO CON MÁS BAJO CONTENIDO (5.487-1.836 MG/GR.); CON LAS CONCENTRACIONES MENORES (1.291-0.858 MG/GR.) SE REGISTRARON LAS VARIETADES BAYO BARANDA, BAYO BLANCO Y CANARIO SUPREMO -- (CUADRO No. 4).

- ASPARAGINA.

EL MÁS ALTO CONTENIDO DE ASPARAGINA LO REGISTRÓ FLOR DE MAYO (127.22 MG/GR.) Y FUÉ SIGNIFICATIVAMENTE MÁS ALTO QUE EL RESTO DE LAS VARIETADES (55.64-13.32 MG/GR.) LAS DE MENOR CONTENIDO FUERON BAYO RIO GRANDE Y BAYO CALERA ----- (9.044-8.474 MG/GR.), BAYO BLANCO Y NEGRO SAN LUIS NO REGISTRARON ASPARAGINA (CUADRO No. 4).

- ACIDO GLUTÁMICO.

EL MÁS ALTO CONTENIDO DE ACIDO GLUTÁMICO SE OBSERVÓ EN FLOR DE MAYO (29.025 MG/GR.) Y FUÉ SIGNIFICATIVAMENTE MÁS ALTO QUE EL RESTO DE LAS VARIETADES (4.728-2.969 MG/GR.), NO SE ENCONTRARON DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ESTE GRUPO DE VARIETADES (CUADRO No. 4).

- TRIPTÓFANO.

EL MÁS ALTO CONTENIDO DE TRIPTÓFANO LO REGISTRÓ BAYO BARANDA, PINTO FRESHILLO, NEGRO SAN LUIS, BAYO ZACATECAS Y CAHARÍO (2.853-2.608 MG/GR.); EL GRUPO CON LAS MENORES CONCENTRACIONES (2.467-2.244 MG/GR.) INCLUYÓ CAHARÍO SUPREMO, MANZANA, FLOR DE MAYO Y NEGRO ZACATECAS (CUADRO No. 4).

- LISINA.

EL MÁS ALTO CONTENIDO DE LISINA LO REGISTRÓ FLOR DE MAYO Y BAYO BARANDA (35.393-31.687 MG/GR.) SIENDO SIGNIFICATIVAMENTE MÁS ALTO QUE EL RESTO DEL GRUPO. LAS VARIETADES QUE REGISTRARON LOS MENORES CONTENIDOS FUERON BAYO RIO GRANDE, BAYO BLANCO, NEGRO SAN LUIS Y BAYO CALERA (7.590-6.584 MG/GR.)- CUYA DIFERENCIA CON EL RESTO DE LAS VARIETADES NO ES MUY MAR-

CUADRO No. 4.- CONTENIDO DE ALMIDÓN EN LAS DOCE VAREIDADES DE FRIJOL.

AAAS VARIEDAD	ALANINA	GLICINA	TRIPTÓFANO	VALINA	LEUCINA	TREONINA	SERINA
FLOR DE MAYO	0.209	0.188	2.320-	0.452-	0.430+	5.866+	1.074
NEGRO SAN LUIS	0.904+	0.127	2.744+	1.266	0.178-	0.724-	0.585
BAYO BARANDA	0.510	0.561+	2.853	0.543-	0.399+	1.633	1.049
BAYO BLANCO	0.667	0.270	2.593	1.384	0.138-	1.636	0.579
PINTO FRESNILLC	0.117-	0.252	2.789+	2.194+	0.201-	0.852-	-----
MANZANO	0.118-	0.147	2.423-	0.917	0.123-	1.210	-----
CANARIO	0.110-	0.273	2.608	1.185	0.120-	1.852	-----
CANARIO SUPREMO	0.423	0.223	2.467-	0.526-	0.247	1.572	0.516
NEGRO ZACATECAS	0.114-	0.291	2.244	1.389	0.288	1.694	-----
BAYO CALERA	0.431	0.128	2.569-	0.489-	0.176-	0.725-	-----
BAYO ZACATECAS	0.399	0.189	2.644	0.406-	0.503+	1.358	-----
BAYO RIO GRANDE	0.495	0.114-	2.585-	0.689	0.227	1.086	-----
PROMEDIO X	0.375	0.230	2.570	0.953	0.252	1.684	0.317

CONTINUA.....

AA VARIEDAD	PROLINA	CISTEINA	METIONINA	ACIDO ASPÁRTICO	ASPARAGINA	ACIDO GLUTÁMICO	LISINA
FLOR DE MAYO	0.971+	6.563+	-----	4.763	127.228+	29.025+	35.343+
NEGRO SAN LUIS	0.287-	2.359	9.554+	2.921	-----	4.012	6.922-
BAYO BARANLA	-----	0.806-	4.587	1.292+	55.644	3.616	31.687+
BAYO BLANCO	0.302-	4.140	4.340	1.058-	-----	2.969	6.979
PINTO FRESNILLO	0.609	0.561-	4.082	6.909+	31.682	3.328	10.438
MANZANO	0.897+	0.351-	3.076	5.839+	44.914	3.218	18.999
CANARIO	0.638	1.102-	3.588	2.109	17.227	4.028	17.872
CANARIO SUPREMO	-----	4.904+	2.086-	0.859-	13.325	3.823	16.614
NEGRO ZACATECAS	0.527	0.708-	-----	5.488	22.283	3.830	12.664
BAYO CALERA	0.478	0.580-	8.011+	1.863	8.474-	4.728	6.584-
BAYO ZACATECAS	0.684	0.218-	-----	5.372	20.676	3.177	10.072
BAYO RIO GRANDE	0.521	0.384-	-----	1.836	9.044-	3.724	7.591-
PROMEDIO X	0.493	1.883	3.278	3.319	29.212	5.789	15.151

NOTA: LOS CONTENIDOS ESTAN DADOS EN MG. DE AMINOÁCIDO /GR. DE HARINA.

+: CONTENIDO DE ALMIDÓN REGISTRADO ENTRE LOS MÁS ALTOS VALORES PARA ESE AMINOÁCIDO.

-: CONTENIDO DE ALMIDÓN REGISTRADO ENTRE LOS MÁS BAJOS VALORES PARA ESE AMINOÁCIDO.

CADA (CUADRO No. 4).

- AGLOMERADO DE AMINOÁCIDOS.

EL AGLOMERADO DE AMINOÁCIDOS DIÓ COMO RESULTADO VARIOS GRUPOS CON SIMILARIDAD EN CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS, ENTRE LOS MÁS SIMILARES RESULTÓ SER EL GRUPO BAYO BLANCO Y CANARIO SUPREMO, OTRO FUÉ EL DE MANZANO Y CANARIO; OTRO IMPORTANTE GRUPO ES EL DE BAYO ZACATECAS, NEGRO ZACATECAS Y PINTO FRESHILLO QUE SON SEMEJANTES EN CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS Y - A LA VEZ DIFERENTES DEL RESTO DE LAS VARIETADES (FIGURA No.1).

PROTEÍNA TOTAL.
=====

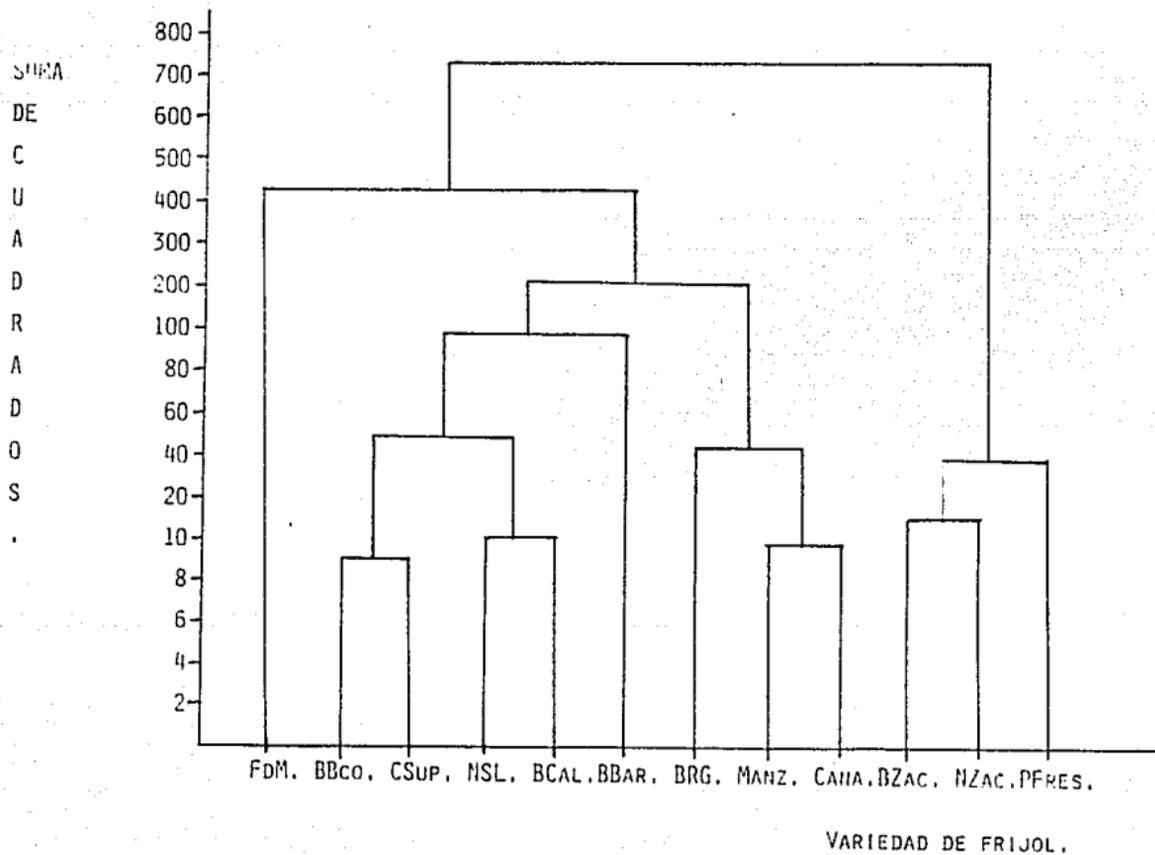
EL MAYOR CONTENIDO DE PROTEÍNA TOTAL LO REGISTRÓ - NEGRO SAN LUIS, BAYO RIO GRANDE Y BAYO BARANDA (289-260 MG/ GR.) CUYA DIFERENCIA CON EL RESTO DE LAS VARIETADES NO ES -- MUY MARCADA A EXCEPCIÓN DE LA VARIETADE FLOR DE MAYO QUE RE-- GISTRÓ UNA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNA TOTAL DE 188 MG/GR. --- SIENDO SIGNIFICATIVAMENTE MÁS BAJOS QUE EL RESTO DE LAS VA-- RIEDADES (CUADRO No. 5).

ACIDOS GRASOS.
=====

- PALMÍTICO LIBRE.

EL MÁS ALTO PORCENTAJE DE ESTE ÁCIDO GRASO LO REGIS-- TRÓ CANARIO Y PINTO FRESHILLO (36.0-34.4 %); EL RESTO DE LAS VARIETADES FORMAN UN GRUPO RELATIVAMENTE COMPACTO ----- (33.7-29.8 %) Y LA VARIETADE DE MENOR PORCENTAJE FUÉ BAYO BA-- RANDA (26.3 %) (CUADRO No. 6).

FIGURA No. 1.- AGLOMERADO DE VARIEDADES DE FRIJOL EN BASE A LOS CONTENIDOS DE AMINOACIDOS.



CUADRO No. 5.- CONTENIDOS DE PROTEÍNA TOTAL EN LAS DOCE VARIETADES DE FRIJOL.

TESTIGOS

REPETICION VARIEDAD	MUESTRA I	MUESTRA II	MUESTRA III	X
FLOR DE MAYO	.195	.187	.183	.188-
NEGRO SAN LUIS	.317	.278	.273	.289+
BAYO BARANDA	.256	.253	.273	.261+
BAYO BLANCO	.246	.234	.226	.235
PINTO FRESHILLO	.233	.275	.252	.253
MAIZANO	.228	.212	.266	.235
CAHARIO	.224	.219	.209	.217
CAHARIO SUPREMO	.238	.235	.253	.242
NEGRO ZACATECAS	.208	.255	.248	.237
BAYO CALERA	.226	.216	.228	.223
BAYO ZACATECAS	.258	.253	.253	.255
BAYO RIO GRANDE	.269	.238	.289	.265+

NOTA: LAS CONCENTRACIONES DE PROTEÍNA TOTAL ESTAN DADAS EN GR./GR. DE HARINA DE FRIJOL.

+ : CONTENIDO DE PROTEÍNA TOTAL REGISTRADA ENTRE LOS MÁS ALTOS DE LAS VARIETADES.

- : CONTENIDO DE PROTEÍNA TOTAL REGISTRADA COMO EL MÁS BAJO DE LAS VARIETADES.

- ESTEÁRICO LIBRE.

EL MÁS ALTO PORCENTAJE DE ÉSTE ÁCIDO GRASO SE REGISTRÓ EN UN GRUPO QUE INCLUYÓ PINTO FRESHILLO, MANZANO, CANARIO, BAYO BARANDA Y NEGRO ZACATECAS (5,9-3,6 %) CON UNA DIFERENCIA MÍNIMA DEL RESTO DE LAS VARIETADES (3,4-2,3 %); EL MENOR PORCENTAJE (1,6 %) SE OBSERVÓ EN BAYO CALERA (CUADRO No. 6).

- OLEICO LIBRE.

EL MAYOR PORCENTAJE DE ÉSTE ÁCIDO GRASO LO REGISTRÓ BAYO CALERA (23,4 %) Y FUÉ SIGNIFICATIVAMENTE SUPERIOR AL RESTO DE LAS VARIETADES (16,5-9,4 %); LAS DE MENOR PORCENTAJE -- (9,25-9,23 %) FUERON: CANARIO SUPREMO Y FLOR DE MAYO (CUADRO - No. 6).

- LINOLEICO LIBRE.

ESTE ÁCIDO GRASO SE REGISTRÓ EN MAYOR CONCENTRACIÓN RELATIVA EN UN GRUPO QUE INCLUYÓ MANZANO, NEGRO ZACATECAS, BAYO BARANDA, BAYO BLANCO Y PINTO FRESHILLO (23,4-21,0 %) SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ELLAS; EL DE MENOR PORCENTAJE FUÉ FLOR DE MAYO (16,5 %) SIENDO SIGNIFICATIVAMENTE MÁS BAJO QUE EL RESTO DE LAS VARIETADES (CUADRO No. 6).

- LINOLÉNICO LIBRE.

EL PORCENTAJE MÁS ALTO DE ÉSTE ÁCIDO GRASO SE OBSERVÓ EN UN GRUPO SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE SUS VARIETADES (37,4-33,4 %) QUE INCLUYERON FLOR DE MAYO, CANARIO SUPREMO, BAYO BARANDA, BAYO ZACATECAS, BAYO RIO GRANDE, BAYO -- BLANCO, NEGRO ZACATECAS Y NEGRO SAN LUIS. EL GRUPO DE MÁS BAJO PORCENTAJE (24,3-24,0 %) FUÉ EL DE PINTO FRESHILLO Y CANARIO -

CUADRO NO. 6.- CONTENIDOS DE ÁCIDOS GRASOS LIBRES EN LAS DOCE VARIETADES DE FRIJOL.

A. GRASO VARIEDAD	MIRÍSTICO	PALMÍTICO	ESTEARÍCO	OLÉICO	LINOLÉICO	LINOLÉNICO
FLOR DE MAYO	4.58	29.88	2.32	9.23-	16.54-	37.44+
NEGRO SAN LUIS	----	33.74	2.33	9.38	21.15	33.40+
BAYO BARANDA	----	26.28-	4.06+	15.83	21.46+	32.37+
BAYO BLANCO	----	29.88	3.42	11.99	21.97+	32.77+
PINTO FRESNILLO	----	34.49+	5.96+	14.57	20.99+	23.98-
MANZANO	----	28.80	5.20+	11.49	23.36+	31.15
CAHARIO	----	36.01+	4.70+	15.06	19.89	24.34-
CAHARIO SUPREMO	----	29.85	2.67	9.25-	21.48	36.75+
NEGRO ZACATECAS	----	26.72	3.61+	15.96	22.66+	31.05+
BAYO CALERA	----	29.80	1.65-	23.43+	17.16	27.96
BAYO ZACATECAS	----	30.68	2.24	13.87	19.71	33.50+
BAYO RIO GRANDE	----	28.44	3.38	16.54	19.08	32.55+
PROMEDIO X	4.58	30.38	3.46	13.88	20.45	31.44

NOTA: VALORES DADOS EN PORCENTAJES CONSIDERANDO QUE LA SUMA DE ELLOS EL 100%

+: PORCENTAJE REGISTRADO ENTRE LOS MÁS ALTOS VALORES PARA ESE ÁCIDO GRASO.

-: PORCENTAJE REGISTRADO ENTRE LOS MÁS BAJOS VALORES PARA ESE ÁCIDO GRASO.

SIENDO SIGNIFICATIVAMENTE MÁS BAJOS QUE EL RESTO DE LAS VARIETADES (CUADRO NO. 6).

- PALMÍTICO DE ESTÉRES NEUTROS.

EL MÁS ALTO PORCENTAJE DE ÉSTE ÁCIDO GRASO LO REGISTRÓ NEGRO SAN LUIS Y PINTO FRESHILLO (34.7-32.0 %); LAS DE MENOR PORCENTAJE (28.82-26.33 %) INCLUYERON BAYO BLANCO, BAYO CALERA, FLOR DE MAYO, BAYO RIO GRANDE, BAYO BARANDA, BAYO ZACATECAS Y NEGRO ZACATECAS SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ELLOS (CUADRO NO. 7).

- ESTEÁRICO DE ESTÉRES NEUTROS.

SE ENCONTRÓ UN GRUPO COMPACTO SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE SUS VARIETADES (4.6-1.9 %), EXCEPTO BAYO RIO GRANDE Y BAYO CALERA QUE NO REGISTRARON ÉSTE ÁCIDO GRASO (CUADRO NO. 7).

- OLEICO DE ESTÉRES NEUTROS.

EL PORCENTAJE MÁS ALTO DE ÉSTE ÁCIDO GRASO LO REGISTRÓ UN GRUPO QUE INCLUYÓ BAYO ZACATECAS, BAYO CALERA, NEGRO SAN LUIS, BAYO RIO GRANDE Y NEGRO ZACATECAS (22.6-15.8 %), EL DE MENOR PORCENTAJE FUÉ CANARIO SUPREMO (9.2 %) SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS CON OTRAS VARIETADES TAMBIÉN DE BAJO PORCENTAJE COMO BAYO BARANDA, MANZANO Y CANARIO (CUADRO NO. 7).

- LINOLEICO DE ESTÉRES NEUTROS.

EL MÁS ALTO PORCENTAJE DE ÉSTE ÁCIDO GRASO LO REGISTRÓ UN GRUPO QUE INCLUYÓ MANZANO, NEGRO ZACATECAS, PINTO FRESHILLO, BAYO BLANCO Y CANARIO (25.7-23.7 %) SIN DIFERENCIAS ---

CUADRO No. 7.- CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS DE ESTÉRES NEUTROS EN LAS DOCE VARIEDADES DE FRIJOL.

A. GRASO.		MIRÍSTICO	PALMÍTICO	ESTEÁRICO	OLEÍCO	LINOLÉICO	LINOLÉNICO
VARIEDAD							
FLOR DE MAYO		1.89	27.33-	1.91	13.71	21.08	34.51+
NEGRO SAN LUIS		----	34.67+	3.52	20.54+	18.86-	22.41-
BAYO BARANDA		----	27.29-	4.66	13.48-	18.42-	36.44+
BAYO BLANCO		----	28.82-	3.02	13.17	23.28+	31.66+
PINTO FRESNILLO		----	32.05+	3.28	12.94	23.94+	27.79
MANZANO		----	29.27	3.45	11.99-	25.69+	29.60
CANARIO		----	29.90	2.61	11.36-	23.74+	32.39+
CANARIO SUPREMO		----	30.30	2.94	9.20-	21.65	35.91+
NEGRO ZACATECAS		----	26.33-	2.98	15.87+	24.32+	30.50+
BAYO CALERA		----	27.84-	----	21.96+	19.75-	30.45
BAYO ZACATECAS		----	26.55-	1.96	22.63+	18.30-	30.55+
BAYO RIO GRANDE		----	26.80-	----	17.68+	21.01	34.51+
PRUMEDIO X		1.89	28.93	3.03	15.38	21.67	31.39

NOTA: VALORES DADOS EN PORCENTAJES CONSIDERANDO QUE LA SUMA DE ELLOS ES 100%

+: PORCENTAJE REGISTRADO ENTRE LOS MÁS ALTOS VALORES PARA ESE ÁCIDO GRASO.

-: PORCENTAJE REGISTRADO ENTRE LOS MÁS BAJOS VALORES PARA ESE ÁCIDO GRASO.

SIGNIFICATIVAS ENTRE ELLOS; EL GRUPO DE MENOR PORCENTAJE --- (19.7-18.4 %) INCLUYÓ BAYO CALERA, BAYO ZACATECAS, NEGRO SAN LUIS Y BAYO BARANDA (CUADRO NO. 7).

- LINOLÉNICO DE ESTÉRES NEUTROS.

ESTE ÁCIDO GRASO SE REGISTRÓ CON LOS MAYORES VALORES EN UN GRUPO QUE INCLUYÓ BAYO BARANDA, CANARIO SUPREMO, BAYO RIO GRANDE, FLOR DE MAYO, BAYO ZACATECAS, CANARIO, BAYO -- BLANCO Y NEGRO ZACATECAS (36,4-30,5 %) SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ELLOS; EL MENOR PORCENTAJE SE OBSERVÓ EN NEGRO SAN LUIS (22,4 %) SIENDO SIGNIFICATIVAMENTE MÁS BAJO QUE EL RESTO DE LAS VARIEDADES (CUADRO NO. 7).

- MIRÍSTICO.

EN ÁCIDOS GRASOS LIBRES Y DE ESTÉRES NEUTROS EL ÁCIDO MIRÍSTICO SOLO LO REGISTRÓ LA VARIEDAD FLOR DE MAYO (CUADROS NO. 6 Y 7).

- ÁCIDOS GRASOS LIBRES.

EL ÁCIDO LINOLÉNICO REGISTRÓ EL MAYOR PORCENTAJE EN PROMEDIO DE TODAS LAS VARIEDADES (31,44 %) LE SIGUIÓ EL PALMÍSTICO, LINOLÉICO, OLÉICO Y EL QUE REGISTRÓ EL MENOR PORCENTAJE PROMEDIO (3,46 %) FUÉ EL ÁCIDO ESTEARICO (CUADRO NO. 6).

- ÁCIDOS GRASOS DE ESTÉRES NEUTROS.

EL ÁCIDO LINOLÉNICO DE ESTÉRES NEUTROS REGISTRÓ TAMBIÉN AL IGUAL QUE EN ÁCIDOS GRASOS LIBRES EL MAYOR PORCENTAJE PROMEDIO DE TODAS LAS VARIEDADES (31,39 %), EN EL MISMO ORDEN DECRECIENTE QUE LOS ÁCIDOS LIBRES LE SIGUIÓ EL PALMÍSTICO, LI-

NOLÉICO, OLÉICO Y EL DE MENOR PORCENTAJE PROMEDIO (3.03 %) -
FUÉ EL ÁCIDO ESTEÁRICO (CUADRO No. 7).

- ÁCIDOS GRASOS POLARES.

DEBIDO A LAS CONCENTRACIONES TAN BAJAS DE LÍPIDOS
POLARES EN LAS SEMILLAS DE FRIJOL, EL RENDIMIENTO DE ÁCIDOS
GRASOS FUÉ MUY POBRE Y SE DESCARTÓ SU ANÁLISIS DESPUÉS DE -
VARIAS PRUEBAS INICIALES.

- AGLOMERADO DE ÁCIDOS GRASOS.

EL RESULTADO DEL AGLOMERADO ARROJÓ GRUPOS DE VARIE-
DADES DE FRIJOL SIMILARES EN CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS LI-
BRES; EN ESTE GRUPO LOS MÁS SIMILARES FUERON NEGRO ZACATECAS
Y BAYO BARANDA, OTRO GRUPO FUÉ EL DE PINTO FRESHILLO Y CANA-
RIO Y OTRO FUÉ EL DE MANZANO Y BAYO BLANCO. LA VARIEDAD FLOR
DE MAYO RESULTÓ SER LA MÁS DIFERENTE DEL RESTO DE LAS VARIE-
DADES PUES FUÉ LA ÚLTIMA EN UNIRSE AL GRUPO COMPLETO (FIGURA
No. 2).

PARA LOS ÁCIDOS GRASOS DE ESTÉRES NEUTROS RESULTA-
RON OTRAS AGRUPACIONES DE VARIEDADES DE LAS CUÁLES LAS MÁS -
SIMILARES FUERON BAYO BLANCO Y CANARIO, OTRA FUÉ EL GRUPO DE
MANZANO Y PINTO FRESHILLO LAS CUÁLES SE UNEN POSTERIORMENTE-
Y FORMAN UN GRUPO COMPACTO; OTRO GRUPO SIMILAR EN CONTENIDO-
DE ÁCIDOS GRASOS DE ESTÉRES NEUTROS FUÉ DE BAYO CALERA Y RIO
GRANDE QUE AL UNIRSE POSTERIORMENTE CON NEGRO SAN LUIS Y BA-
YO ZACATECAS FORMAN UN GRUPO ÚNICO Y A LA VEZ DIFERENTE DE -
EL RESTO DE LAS VARIEDADES (FIGURA No. 3).

FIGURA No. 2.- ÁGLOMERADO DE VARIEDADES DE FRIJOL EN BASE A LOS CONTENIDOS DE ÁCIDOS GRASOS LIBRES.

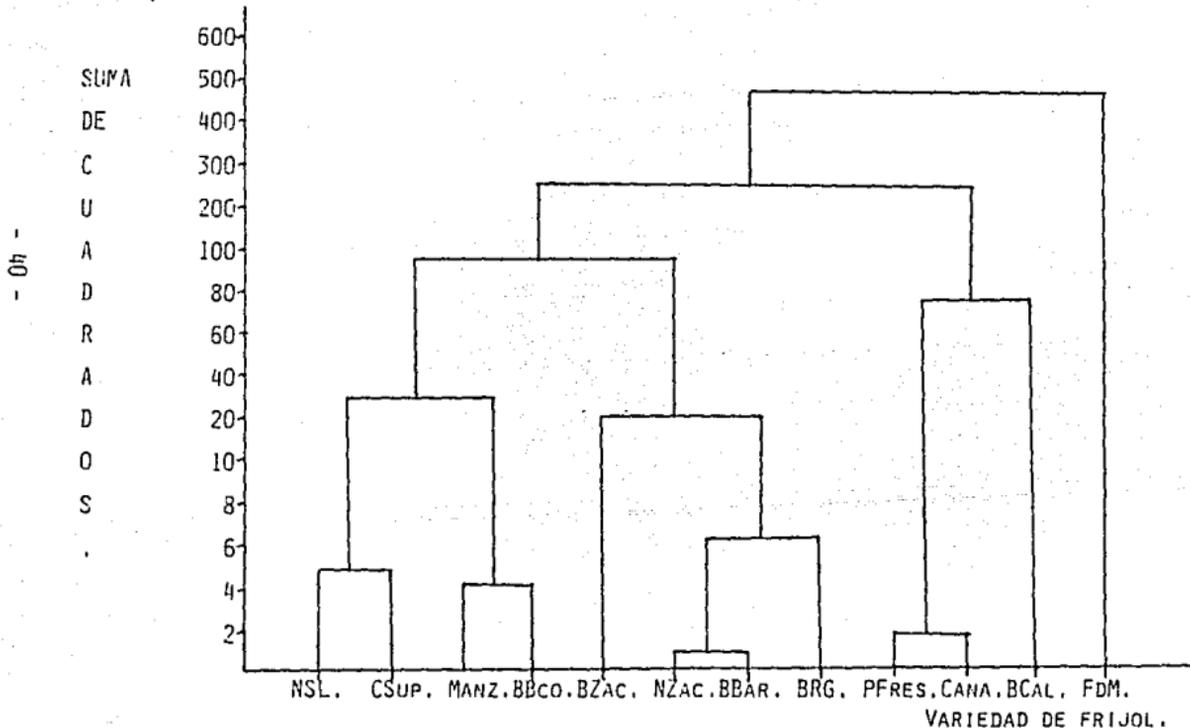
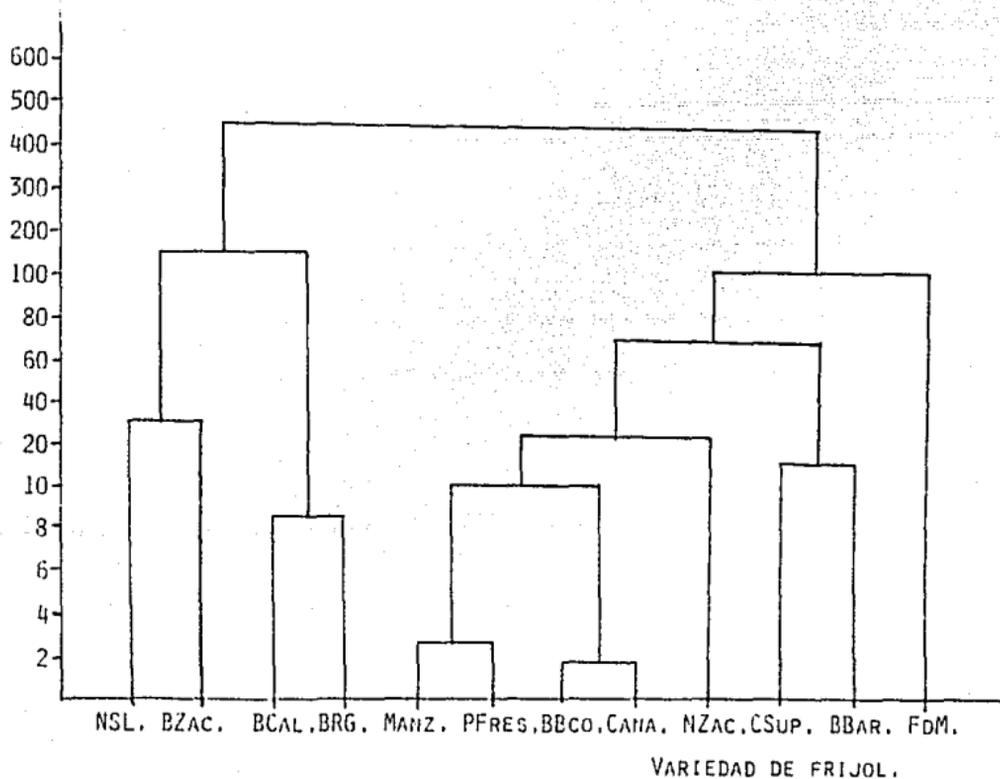


FIGURA No. 3.- AGLOMERADO DE VARIEDADES DE FRIJOL EN BASE A LOS CONTENIDOS DE ÁCIDOS GRASOS DE ESTERES NEUTROS.



ALMIDON.

=====

EL MAYOR CONTENIDO DE ALMIDÓN LO REGISTRÓ UN GRUPO FORMADO POR CANARIO SUPREMO, NEGRO ZACATECAS Y PINTO FRESNILLLO (617.6-473.2 MG/GR.); LAS VARIETADES DE MENOR CONTENIDO DE ALMIDÓN SE REGISTRARON COMO MANZANO, BAYO BLANCO, BAYO - BARANDA, CANARIO, NEGRO SAN LUIS Y BAYO ZACATECAS (364.7-240.4 MG/GR.) SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ELLAS. EL RESTO DE LAS VARIETADES PRESENTAN CONTENIDOS MUY SIMILARES ENTRE - SÍ, INCLUSO CON LAS VARIETADES DE MÁS BAJO CONTENIDO (CUADRO No. 8).

CUADRO No. 8.- CONCENTRACIÓN DE ALMIDÓN DE TRES REPETICIONES EN LAS DOCE VARIETADES DE FRIJOL,

TESTIGOS

REPETICIÓN VARIETADE	MUESTRA I	MUESTRA II	MUESTRA III	\bar{x}
FLOR DE MAYO	567.8	372.3	434.6	458.2
NEGRO SAN LUIS	317.0	213.3	263.8	264.7-
BAYO BARANDA	253.5	299.2	346.2	299.6-
BAYO BLANCO	326.1	343.8	334.9	333.9-
PIINTO FRESNILLO	331.1	504.4	584.2	473.2+
MANZANO	351.1	311.5	431.6	364.7-
CANARIO	291.7	268.1	294.4	284.7-
CANARIO SUPREMO	532.57	693.2	627.2	617.6+
NEGRO ZACATECAS	606.97	448.5	579.4	545.0+
BAYO CALERA	475.6	373.3	387.4	412.1
BAYO ZACATECAS	344.4	242.5	234.5	240.4-
BAYO RIO GRANDE	385.1	417.9	363.7	388.9

NOTA: LA CONCENTRACIÓN DE ALMIDÓN ESTÁ DADA EN MG/GR. DE HARINA DE FRIJOL.

+: CONTENIDO DE ALMIDÓN REGISTRADO ENTRE LOS MÁS ALTOS DE LAS VARIETADES.

-: CONTENIDO DE ALMIDÓN REGISTRADO ENTRE LOS MÁS BAJOS DE LAS VARIETADES.

VI DISCUSION.

DE TODAS LAS VARIEDADES ESTUDIADAS LA VARIEDAD FLOR DE MAYO PRESENTÓ LAS MAYORES CONCENTRACIONES DE LEUCINA, TREONINA Y LISINA, LOS CUALES SON AMINOÁCIDOS ESENCIALES; EN CUANTO A TRINTÓFANO Y VALINA PRESENTÓ LAS MÁS BAJAS CONCENTRACIONES, CARECIÓ ADEMÁS DE METIONINA QUE JUNTO CON TRIPTÓFANO SE CONSIDERAN AMINOÁCIDOS IMPORTANTES EN LA DIETA HUMANA, POR SER EL PRIMERO UN AMINOÁCIDO ESENCIAL AZUFRADO (PENNACCHIOTTI, ET. AL. 1971 Y ORTEGA, ET.AL., 1974) Y EL SEGUNDO PORQUE ADEMÁS DE SER UN AMINOÁCIDO ESENCIAL NO PUEDE SER SINTETIZADO INDUSTRIALMENTE (CHÁVEZ, 1973). EN CONTRASTE LA VARIEDAD NEGRO SAN LUIS PRESENTÓ LAS CONCENTRACIONES MÁS ALTAS DE ALANINA, METIONINA Y TRIPTÓFANO SUPERANDO LA FLOR DE MAYO EN ESTOS AMINOÁCIDOS IMPORTANTES EN LA DIETA HUMANA; A PESAR DE PRESENTAR LAS MÁS BAJAS CONCENTRACIONES DE LEUCINA, TREONINA, LISINA Y PROLINA, Y CARECER DE APARRAGINA (CUADRO No. 4).

UN PUNTO IMPORTANTE DE LA VARIEDAD BAYO BARANDA ES QUE PRESENTÓ UNA DE LAS MAYORES CONCENTRACIONES DE LISINA Y TRIPTÓFANO, AMINOÁCIDOS ESENCIALES EN LA DIETA HUMANA Y ADEMÁS REPRESENTAN UNA DE LAS PRINCIPALES DEFICIENCIAS DEL MAÍZ QUE ES EL ÚNICO CULTIVO QUE REBASA AL FRIJOL EN SUPERFICIE SEMBRADA Y CONSUMO (CRISPÍN, 1977); TAMBIÉN ES ALTO SU CONTENIDO DE LEUCINA, OTRO AMINOÁCIDO ESENCIAL, EN CONTRAPOSICIÓN A SU BAJO CONTENIDO DE CISTEÍNA EL CUAL ES AMINOÁCIDO AZUFRADO AUNQUE NO ESENCIAL, ÁCIDO ASPÁRTICO Y VALINA TAMBIÉN EN BAJAS CONCENTRACIONES, ADEMÁS DE CARECER DE PROLINA. LA VARIEDAD

BAYO BLANCO QUE FUÉ LA ÚLTIMA DE LAS TESTIGO NO PRESENTÓ NINGÚN AMINOÁCIDO EN ALTAS CONCENTRACIONES, POR EL CONTRARIO PRESENTÓ LAS MÁS BAJAS CONCENTRACIONES EN LEUCINA, LISINA, ÁCIDO ASPÁRTICO Y PROLINA CARECIENDO ADEMÁS DE ASPARRAGINA (CUADRO - No. 4).

EN LA VARIEDAD PINTO FRESHILLO SE OBSERVÓ CARENCIA DE SERINA Y NIVELES ALTOS DE TRIPTÓFANO, VALINA Y ÁCIDO ASPÁRTICO, MIENTRAS QUE PRESENTÓ CONCENTRACIONES BAJAS DE LEUCINA, TREONINA, ALANINA Y CISTEÍNA. LA VARIEDAD MANZANO PRESENTÓ LOS VALORES MÁS BAJOS DE DOS AMINOÁCIDOS IMPORTANTES EN LA DIETA HUMANA QUE SON TRIPTÓFANO Y CISTEÍNA, CARECE ADEMÁS DE SERINA Y SOLAMENTE PRESENTÓ CONCENTRACIONES ALTAS DE PROLINA Y ÁCIDO ASPÁRTICO, ÉSTE ÚLTIMO AMINOÁCIDO ESENCIAL. EN CASO DE CANARIO SUPREMO NO PRESENTÓ PROLINA Y REGISTRÓ LAS MENORES CONCENTRACIONES DE TRIPTÓFANO, VALINA Y METIONINA QUE SON AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y ÉSTE ÚLTIMO ADEMÁS AZUFRADO, TAMBIÉN EN ÁCIDO ASPÁRTICO REGISTRÓ LOS VALORES MÁS BAJOS; SÓLO EN CISTEÍNA REGISTRÓ EL VALOR MÁS ALTO Y AUNQUE ES AMINOÁCIDO AZUFRADO NO ES ESENCIAL. EN LA VARIEDAD BAYO CALERA TODOS LOS AMINOÁCIDOS SE ENCONTRARON EN CONCENTRACIONES RELATIVAMENTE BAJAS Y CARECÍA DE SERINA, PERO REGISTRÓ UNO DE LOS VALORES MÁS ALTOS DE METIONINA QUE ES AMINOÁCIDO ESENCIAL Y AZUFRADO. DE LAS VARIETADES NEGRO ZACATECAS, BAYO ZACATECAS Y BAYO RIO GRANDE SÓLO BAYO ZACATECAS PRESENTÓ UNO DE LOS VALORES MÁS ALTOS DE LEUCINA; EN EL RESTO DE LOS AMINOÁCIDOS NINGUNA DE ESTAS VARIETADES SOBRESALIÓ, POR EL CONTRARIO SUS CONCENTRACIONES FUERON DE LAS MÁS BAJAS Y EN ALGUNOS

CASOS CARECIERON DE ALGÚN AMINOÁCIDO (CUADRO No. 4).

EN EL AGLOMERADO DE AMINOÁCIDOS (FIGURA No. 1) EL PRIMER GRUPO SE FORMÓ SOLO POR LA VARIEDAD FLOR DE MAYO LA CUAL SE SEPARÓ DEL RESTO POR SER SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE DEL RESTO EN TREONINA, CISTEÍNA, ASPARRAGINA, ÁCIDO GLUTÁMICO Y LISINA CON VALORES MÁS ALTOS Y VALINA Y METIONINA CON VALORES MÁS BAJOS. EL GRUPO NÚMERO DOS SE FORMÓ POR LAS VARIEDADES BAYO BLANCO, CANARIO SUPREMO, NEGRO SAN LUIS, BAYO CALERA Y BAYO BARANDA LOS CUÁLES FUERON SIMILARES ENTRE SÍ Y A LA VEZ DIFERENTES DEL RESTO DE LOS GRUPOS POR SU ALTO CONTENIDO EN PROMEDIO DE ALANINA Y SU PROMEDIO MÁS BAJO DE PROLINA Y ÁCIDO ASPÁRTICO. EL GRUPO NÚMERO TRES SE FORMÓ POR BAYO RIO GRANDE, MANZANO Y CANARIO CUYAS DIFERENCIAS DEL RESTO FUERON SUS VALORES MÁS BAJOS DE GLICINA Y LEUCINA Y POR CARECER DE SERINA. AUNQUE EN ÉSTE ÚLTIMO ASPECTO FUÉ SIMILAR AL GRUPO NÚMERO CUATRO EL CUAL SE FORMÓ POR BAYO ZACATECAS, NEGRO ZACATECAS Y PINTO FRESHILLO QUE SON SEMEJANTES ENTRE SÍ POR SU VALOR MÁS ALTO EN PROMEDIO DE TREONINA, CISTEÍNA Y LISINA ADEMÁS DE CARECER DE SERINA.

COMPARANDO LAS CONCENTRACIONES PROMEDIO DE LAS DOCE VARIEDADES PARA CADA AMINOÁCIDO (CUADRO No. 4) CON LOS VALORES PROMEDIO QUE CITAN BRESSANI, ELIAS Y NAVARRETE (1961) SE PUEDE HACER UNA COMPARACIÓN RELATIVA YA QUE AMBAS CONCENTRACIONES ESTÁN DADAS EN DIFERENTES UNIDADES (MG/GRN Y MG/GR HARINA), AUN ASÍ COINCIDEN EN QUE LISINA ES EL AMINOÁCIDO DE MAYOR CON-

CENTRACIÓN; EN EL PRESENTE TRABAJO ASPARRAGINA REGISTRÓ EL VALOR MÁS ALTO, PERO ESTE AMINOÁCIDO NO ES MENCIONADO POR DICHS AUTORES. EXISTE UNA SEMEJANZA RESPECTO A TREONINA Y VALINA EN AMBOS TRABAJOS YA QUE EL PRIMERO ES MAYOR AL SEGUNDO EN UNA PORCIÓN CASI IDÉNTICA. UNA DIFERENCIA MUY MARCADA ES QUE EN AMINOÁCIDOS AZUFRADOS (CISTEÍNA Y METIONINA) EN ESTE TRABAJO SU CONCENTRACIÓN ES MAYOR QUE TREONINA EN UNA ALTA PROPORCIÓN, EN CONTRASTE CON LOS AUTORES ANTES MENCIONADOS QUE LOS REPORTAN CON UNA CONCENTRACIÓN MENOR A TREONINA; EN CASO DE TRIPTÓFANO LA REPORTAN COMO EL VALOR MÁS BAJO DE LOS AMINOÁCIDOS QUE MENCIONAN Y EN ESTE ESTUDIO SU CONCENTRACIÓN ES MAYOR QUE LA DE TREONINA (CUADRO No. 4).

DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES ESTABLECIDAS POR LA F.A.O., DE CONSUMO DIARIO DE NUTRIENTES (ANÓNIMO, 1985 A) COMPARADAS CON LOS VALORES DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES QUE PROPORCIONAN 68.5 GR. DE FRIJOL QUE ES LA INGESTA DIARIA REPORTADA PARA EL PUEBLO MEXICANO (ANÓNIMO, 1976) REVELAN QUE LA CONCENTRACIÓN MEDIA DE TRIPTÓFANO CUBRE EL 50% DE LOS REQUERIMIENTOS EN ADULTOS Y EN PARTICULAR LA VARIEDAD BAYO BARANDA CUBRE LA TOTALIDAD DE LOS REQUERIMIENTOS EN NIÑOS (4-9 AÑOS). EN VALINA SÓLO LA VARIEDAD PINTO FRESNILLO CUBRE EL 10% DE LOS REQUERIMIENTOS PARA NIÑOS. LEUCINA REGISTRÓ VALORES MUY BAJOS EN TODAS LAS VARIEDADES DE MANERA QUE NO LLEGAN A CUBRIR NI EL 10% DE REQUERIMIENTOS EN NINGÚN CASO. EN CASO DE TREONINA LA VARIEDAD FLOR DE MAYO CUBRE EL 50% DE LO QUE NECESITA UN NIÑO YA QUE EL PROMEDIO DE TODAS LAS VARIEDADES ES MUY BAJO. EN METIONI

NA Y LISINA CON EL CONSUMO DIARIO DE FRIJOL EL PROMEDIO DE LAS VARIETADES CUBREN EL 50% DE LOS REQUERIMIENTOS DE UN ADULTO Y CASI LA TOTALIDAD DE LO QUE NECESITA UN NIÑO.

LOS VALORES PROMEDIO DE PROTEÍNA TOTAL PARA LAS DOCE VARIETADES (CUADRO No. 5) SE MANTUVIERON DENTRO DE LOS RANGOS REPORTADOS POR ORTEGA, RODRÍGUEZ Y HERNÁNDEZ (1974), BRESSANI Y ELÍAS (1976) Y BRESSANI, ELÍAS Y NAVARRETE (1961) - A EXCEPCIÓN DE LA VARIEDAD FLOR DE MAYO EN LA QUE SE ENCONTRÓ EL VALOR MÁS BAJO DE PROTEÍNA TOTAL SIENDO SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE DEL RESTO DE VARIETADES; ES IMPORTANTE SEÑALAR ESTA DIFERENCIA YA QUE EN AMINOÁCIDOS ESTA VARIEDAD FUÉ UNA DE LAS MEJORES JUNTO CON NEGRO SAN LUIS Y EN PROTEÍNA TOTAL ES LA DE MENOR CONCENTRACIÓN; EN CONTRASTE LA VARIEDAD BAYO RIO GRANDE QUE EN PROTEÍNA TOTAL FUÉ DE LAS MEJORES VARIETADES Y EN AMINOÁCIDOS FUÉ UNA DE LAS VARIETADES DE MENOR CALIDAD.

ORTEGA, RODRÍGUEZ Y HERNÁNDEZ (1976) REPORTAN EL PORCENTAJE DE PROTEÍNA POR DIFERENTES GRUPOS DE FRIJOL SIENDO EL GRUPO CANARIO EL DE MAYOR PORCENTAJE CON 28.98% VALOR SUPERIOR AL REGISTRADO EN ESTE TRABAJO DE 22.95%; EN CASO DE LOS BAYOS LOS VALORES SON MUY SEMEJANTES EN AMBOS CASOS. EL GRUPO COLORES QUE INCLUYE FLOR DE MAYO, PINTO FRESHILLO Y MANZANO REGISTRÓ UN VALOR POR DEBAJO DEL CITADO POR DICHS AUTORES. LAS VARIETADES DE FRIJOL NEGRO TAMBIÉN FUERON MUY SIMILARES - REGISTRÁNDOSE EN ESTE ESTUDIO 26.30%. PARA LOS AUTORES ANTES-MENCIONADOS EL GRUPO CANARIO FUÉ EL DE MEJOR PORCENTAJE DE PROTEÍNA Y EL GRUPO NEGRO LO UBICAN EN TERCER LUGAR, CONTRA--

RIAMENTE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTE ESTUDIO EN EL QUE EL GRUPO NEGRO OCUPA LA PRIMER POSICIÓN SIGUIÉNDOLE EL GRUPO BAYOS Y EN TERCER SITIO ELGRUPO CANARIO.

YA QUE LOS LÍPIDOS NO SE CONSIDERAN COMPONENTES IMPORTANTES DEL FRIJOL PUES SUS PORCENTAJES VARÍAN ENTRE 0.8 Y 1.9% (BRESSANI Y ELÍAS, 1976 Y HERNÁNDEZ, ET.AL., 1974) EL OBJETIVO PRINCIPAL DE SU ESTUDIO FUÉ EL DE BUSCAR VARIABILIDAD- ENTRE LAS VARIETADES RESPECTO A LOS LÍPIDOS SOLAMENTE Y NO AL TOTAL DE COMPONENTES.

EN CUANTO A LOS PORCENTAJES DE ÁCIDOS GRASOS LIBRES Y DE ÁCIDOS GRASOS DE ESTERES NEUTROS EN LAS DIFERENTES VARIETADES ESTAS SE PRESENTARON MÁS O MENOS CONSTANTES, SOLO LA VARIETAD FLOR DE MAYO FUÉ LA ÚNICA QUE REGISTRÓ ÁCIDO MIRÍSTICO EN AMBOS CASOS (CUADROS No. 6 Y 7). TAKAYAMA, ET. AL. (1965)- REPORTA COMO PRINCIPALES ÁCIDOS GRASOS DE TRIGLICÉRIDOS (DE ESTERES NEUTROS) EL ÁCIDO PALMÍTICO, OLÉICO, LINOLÉICO, LINOLÉNICO Y MIRÍSTICO, ESTE ÚLTIMO EN PEQUEÑAS CONCENTRACIONES, LO QUE PODRÍA EXPLICAR LA AUSENCIA DE ESTE ÁCIDO GRASO EN ONCE DE LAS VARIETADES; EN ESTE ESTUDIO SE REGISTRÓ ADEMÁS ÁCIDO ESTEÁRICO. EN EL CASO DE FOSFATOS (LÍPIDOS POLARES) NO SE REGISTRARON EN LAS VARIETADES DE FRIJOL ESTUDIADAS, SIN EMBARGO ESTE AUTOR SI MENCIONA SU EXISTENCIA AUNQUE EN PORCENTAJES BAJOS, POR OTRO LADO NO REPORTA LAS ÁCIDOS GRASOS LIBRES, LOS QUE EN ESTE ESTUDIO REGISTRARON CONCENTRACIONES IMPORTANTES A EXCEPCIÓN DEL ÁCIDO OLÉICO Y LINOLÉICO (CUADROS No. 6 Y 7).

EN EL CASO DE AGLOMERADOS DE ÁCIDOS GRASOS LIBRES - Y ÁCIDOS GRASOS DE ESTERES NEUTROS (FIGURAS NO. 2 Y 3) SE FORMARON CUATRO GRUPOS EN LOS QUE SE DISTINGUE PRINCIPALMENTE LA VARIEDAD FLOR DE MAYO EN AMBOS CASOS POR SER LA ÚNICA VARIEDAD QUE REGISTRÓ ÁCIDO MIRÍSTICO, ESTE EN MAYOR PROPORCIÓN EN ÁCIDOS GRASOS LIBRES. EL RESTO DE LAS VARIIDADES SE AGRUPARON EN OTROS TRES GRUPOS BASADOS EN LAS CONCENTRACIONES DE ÁCIDO PALMÁTICO, ESTEÁRICO, OLÉICO, LINOLÉICO Y LINOLÉNICO PUES EL RESTO DE LAS VARIIDADES REGISTRARON SOLO ESTOS ÁCIDOS GRASOS.

LOS VALORES DE LAS CONCENTRACIONES DE ALMIDÓN REGISTRADOS EN LAS DOCE VARIIDADES DE FRIJOL ANALIZADOS EN ESTE ESTUDIO, PRESENTARON DISTINTOS RANGOS QUE NO SON REPORTADOS POR UN SOLO AUTOR; HERNÁNDEZ ET. AL. (1974) REPORTA UN VALOR DE -- 61.59% QUE SOLO COINCIDIÓ CON LA VARIEDAD CANARIO SUPREMO DE 61.76% QUE FUÉ LA VARIEDAD CON LA MAYOR CONCENTRACIÓN. BRESSANI, ELÍAS Y NAVARRETE (1961) REPORTAN UN VALOR DE 52.49% DE ALMIDÓN EN CUYO RANGO ENTRARÍA SOLO LA VARIEDAD NEGRO ZACATE-- CAS CON UN 54.50% CONSIDERADO ENTRE LAS DE MAYOR CONTENIDO DE ALMIDÓN. ORTEGA Y RODRÍGUEZ (1976) REPORTAN PORCENTAJES DE ALMIDÓN POR GRUPOS DE FRIJOL, SUS VALORES SON MÁS BAJOS QUE LOS REPORTADOS POR LOS AUTORES ANTERIORES E INCLUSO QUE LOS VALORES ENCONTRADOS EN ESTE TRABAJO. PARA EL GRUPO COLORES ORTEGA Y RODRÍGUEZ (1976) REPORTAN UN VALOR DE 33.22% MIENTRAS EN ESTE ESTUDIO SE REGISTRA UN VALOR DE 43.20% INCLUYENDO LAS VARIIDADES FLOR DE MAYO, MANZANO Y PINTO FRESHILLO; EL GRUPO CANARIO LO REPORTAN CON UN VALOR PROMEDIO DE 31.01%, VALOR MÁS BAJO QUE EL OBTENIDO EN ESTE TRABAJO QUE FUÉ DE 45.11% SIENDO

ESTE EL VALOR PROMEDIO MÁS ALTO DE TODOS LOS GRUPOS. EL REPORTE PARA EL GRUPO NEGRO EN LA LITERATURA LO COLOCAN COMO EL -- MÁS BAJO CON 28.88% Y AL GRUPO BAYO CON UN VALOR DE 30.72%; - EN ESTE ESTUDIO PARA ESTOS DOS GRUPOS LOS VALORES SE INVIER-- TEN REGISTRÁNDOSE CON EL VALOR PROMEDIO MÁS BAJO EL GRUPO -- BAYO CON 33.49% Y EL GRUPO NEGRO CON 40.48% (CUADRO No. 8).

VII CONCLUSIONES.

NO OBSTANTE QUE LAS VARIETADES EXPERIMENTALES SE OBTUVIERON DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO FUERON INFERIORES NUTRICIONALMENTE QUE LAS VARIETADES TESTIGO.

EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTE TRABAJO SE CONCLUYE LO SIGUIENTE:

1.- DE LAS DOCE VARIETADES ANALIZADAS LAS QUE PRESENTAN LOS MEJORES CONTENIDOS DE AMINOÁCIDOS SON LAS CUATRO VARIETADES TESTIGO Y ENTRE ESTAS FLOR DE MAYO Y NEGRO SAN LUIS, EXISTIENDO ADEMÁS UNA COMPLEMENTACIÓN ENTRE ESTAS, TANTO EN AMINOÁCIDOS ESENCIALES COMO AZUFRADOS LOS QUE SE CONSIDERAN IMPORTANTES EN LA DIETA HUMANA.

2.- SÓLO LAS VARIETADES FLOR DE MAYO Y NEGRO SAN LUIS CUBREN EN 100% LOS REQUERIMIENTOS DE LISINA Y METIONINA RESPECTIVAMENTE EN EL CASO DE NIÑOS Y ADULTOS, EL RESTO DE LAS VARIETADES E INCLUSO LAS MENCIONADAS CON MEJOR VALOR ALIMENTICIO PARA EL RESTO DE LOS AMINOÁCIDOS CUBREN SOLO LOS REQUERIMIENTOS DE NIÑOS COMO ES EL CASO DE BAYO BARANDA Y CANARIO, O CUBREN SOLO PEQUEÑOS PORCENTAJES SOBRE LAS RECOMENDACIONES ESTABLECIDAS.

3.- NO EXISTE CORRELACIÓN EN EL CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS Y LOS DIFERENTES GRUPOS DE FRIJOL FORMADOS POR SU COLORACIÓN DE TESTA.

4.- LA VARIEDAD NEGRO SAN LUIS Y BAYO BARANDA PRESENTAN LOS MEJORES VALORES EN CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNA TOTAL COINCIDIENDO TAMBIÉN CON SUS ALTOS CONTENIDOS DE AMINOÁCIDOS, CONTRARIAMENTE LA VARIEDAD FLOR DE MAYO QUE REGISTRÓ EL VALOR MÁS BAJO DE PROTEÍNA TOTAL, PERO BUEN PROPORCIÓN DE AMINOÁCIDOS Y LA VARIEDAD BAYO RIO GRANDE QUE REGISTRÓ ALTO CONTENIDO DE PROTEÍNA TOTAL Y POBRE EN AMINOÁCIDOS.

5.- EN ÁCIDOS GRASOS LA VARIABILIDAD EXISTENTE ENTRE LAS VARIETADES NO ES REALMENTE IMPORTANTE PUES TODAS REGISTRAN ÁCIDO PALMÍTICO, ESTEÁRICO, OLÉICO, LINOLÉICO Y LINOLÉNICO; SOLO LA VARIEDAD FLOR DE MAYO QUE PRESENTA ÁCIDO MIRÍSTICO LIBRE Y DE ESTERES NEUTROS.

6.- LAS CONCENTRACIONES DE ALMIDÓN REGISTRADAS ABARCAN UN RANGO MAYOR (26-61%) DEL REPORTADO ANTERIORMENTE, DONDE LAS VARIETADES EXPERIMENTALES REGISTRARON LAS MAYORES CONCENTRACIONES.

7.- LAS OCHO VARIETADES EXPERIMENTALES SUPERAN A LAS TESTIGOS SOLO EN CONTENIDO DE ALMIDÓN, PUES EN PROTEÍNA TOTAL Y EN AMINOÁCIDOS ESTAS ÚLTIMAS SON MEJORES; CONSIDERANDO QUE EL ASPECTO NUTRICIONAL NO SE TOMÓ EN CUENTA EN LA OBTENCIÓN DE LAS NUEVAS VARIETADES Y QUE DEBERÍA CONSIDERARSE COMO UN PUNTO DE SELECCIÓN IMPORTANTE.

VIII BIBLIOGRAFÍA.

- ANÓNIMO. 1976.- XV AÑOS DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA. S.A.G. -----
1961-1976. I.N.I.A. MÉXICO.
- ANÓNIMO. 1983.- DATOS ESTADÍSTICOS DEL ESTADO DE ZACATECAS. --
S.A.R.H. MIMEOGRAFIADOS, ZACATECAS, MEX.
- ANÓNIMO. 1985 PROGRAMA ESTATAL DE ALIMENTACIÓN. COMITÉ DE --
PLANEACIÓN Y DESARROLLO EN EL ESTADO DE ZACATECAS. -
COMISIÓN DE ALIMENTACIÓN. GOBIERNO DEL ESTADO, ZACA-
TECAS, MEX.
- ANÓNIMO. 1985 A.- ALIMENTACIÓN. NECESIDADES ESENCIALES EN MÉXICO.
SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS AL AÑO 2000. CO-
PLAMAR. 3A. ED. SIGLO VEINTIUNO, MÉXICO, D.F.
- BOSQUE, M.L. 1981. CARACTERIZACIÓN FÍSICA QUÍMICA Y NUTRICIO--
NAL DE CINCO VARIEDADES DE FRIJOL COMÚN NEGRO (PHA--
SEOLUS VULGARIS L.) RECOMENDADAS POREL INSTITUTO DE-
CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLA (I.C.T.A.) DE GUATEMA-
LA. TESIS PROFESIONAL. FACULTAD DE AGRONOMÍA. UNIVER-
SIDAD DE SAN CARLOS. GUATEMALA.
- BRESSANI, R., L. G. ELÍAS Y D. NAVARRETE. 1961. NUTRITIVE VA--
LUE OF CENTRAL AMERICAN BEANS IV THE ESSENTIAL AMINO
ACIDS CONTENT OF SAMPLE OF BLACK BEANS, RICE BEANS --
AND COW-PEAS OF GUATEMALA. JOURNAL OF FOOD SCIENCE.-
26(5):525-528.
- BRESSANI, R. Y L. G. ELÍAS. 1974. TENTATIVE NUTRICIONAL OBJE-
TIVES IN THE MAJOR FOOD CROPS FOR PLANT BREEDERS. -
PRESENTING OF THE MEETING AD-HOC WORKING GROUP OF -
PROTEIN METHODS FOR CEPEAL BREEDERS. OBREGÓN, MEX.-

- BRESSANI, R. Y L. G. ELÍAS. 1976. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD PROTEICA DE VARIAS LEGUMINOSAS DE GRANO, USANDO DIVERSOS MÉTODOS BIOLÓGICOS. ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN. 26:325-339.
- BRESSANI, R. Y L. G. ELÍAS. 1984. RELACIÓN ENTRE LA DIGESTIBILIDAD Y EL VALOR PROTEÍNICÓ DE FRIJOL COMÚN (PHASEOLUS VULGARIS L.). ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN. 34(1):189-197.
- CHÁVEZ, A. 1973. EL MAIZ EN LA NUTRICIÓN DE MÉXICO. SIMPOSIO - SOBRE DESARROLLO Y UTILIZACIÓN DE MAÍCES DE ALTO VALOR NUTRITIVO. MEMORIA JUNIO 1972. COLEGIO DE POSTGRADUADOS. E.U.A. CHAPINGO, MEX.
- CRISPÍN, M. 1977. EL CULTIVO DE FRIJOL EN MÉXICO. FOLLETO DE DIVULGACIÓN No. 53 I.N.I.A. MÉXICO, D. F.
- ELÍAS, L. G., R. BRESSANI Y H. MIRANDA. 1976. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRITIVO DE ALGUNAS LEGUMINOSAS DE GRANO. TURRIALBA, 26: 375-380.
- ENGELMAN, E. M. 1979. CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO DEL FRIJOL (PHASEOLUS) EN MÉXICO. COLEGIO DE POSTGRADUADOS. CHAPINGO, MEX.
- FISHER, P. Y A. BENDER. 1972. VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS. CENTRO REGIONAL DE AYUDA TÉCNICA. AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (AID). ED. LIMUSA-WILEY, MÉXICO.

- GONZÁLEZ, D. 1975. ESTUDIO SOBRE LAS POSIBLES RELACIONES ENTRE LOS PIGMENTOS PRESENTES EN EL CÁSCARA DEL FRIJOL Y - EL VALOR NUTRITIVO DE ÉSTE. TESIS M. S. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS. FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA INCAP-CESNA, CURSO DE POSTGRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. GUATEMALA.
- GRUNWALD, C. 1981. FOLIAR FATTY ACIDS AND STEROLS OF SOY BEAN FIELD FUMIGATED WITH SO₂. PLANT PHYSIOLOGY 68: 868-871.
- HERNÁNDEZ, M., A. CHÁVEZ Y H. BOURGES. 1974. VALOR NUTRITIVO - DE LOS ALIMENTOS MEXICANOS. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICIÓN. DIV. DE LA NUTRICIÓN L-12, 6A, ED. MÉXICO, D.F.
- ISHINO, K. Y M. L. ORTEGA. 1975. FRACTIONATION AND CHARACTERIZATION OF MAJOR RESERVE PROTEINS FROM SEED PHASEOLUS VULGARIS L., AGRICULTURAL AND CHEMISTRY 23(3): 529--533.
- LEPIZ, I. R. 1982. LOGROS Y APORTACIONES DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN EL CULTIVO DE FRIJOL. PUBLICACIÓN ESPECIAL - No. 83. I.N.I.A. S.A.R.H. MÉXICO, D. F.
- LINARES, S. Y C. MENDOZA DE BOSQUE. 1979. EVALUACIÓN DE ESTÁNDARES NUTRICIONALES Y TECNOLÓGICOS DE 20 VARIETADES DE PHASEOLUS VULGARIS. TESIS M.C. FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA. INCAP-CESNA, CURSO DE POSTGRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS. GUATEMALA.

- LITZENBERGER, C. 1975. ELMEJORAMIENTO DE LAS PLANTAS LEGUMINOSAS DE GRANO COMESTIBLE COMO CONTRIBUCIÓN A UNA MEJOR NUTRICIÓN HUMANA. EN: SEMINARIO SOBRE EL POTENCIAL DEL FRIJOL Y OTRAS LEGUMINOSAS DE GRANO COMESTIBLE EN AMÉRICA LATINA. CALI, COLOMBIA 1973. - CIAT.
- MIRANDA, C. 1976. INFILTRACIÓN GENÉTICA ENTRE PHASEOLUS VULGARIS L. COLEGIO DE POSTGRUADOS. E.U.A. SERIE DE INVESTIGACIÓN No. 9. CHAPINGO, MÉXICO.
- MIRANDA, C. 1976 A. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES MEXICANAS CULTIVADAS DEL GÉNERO PHASEOLUS VULGARIS L. COLEGIO DE POSTGRUADOS E.U.A. SERIE DE INVESTIGACIÓN No. 8. CHAPINGO, MÉXICO.
- MIRANDA, M. H. 1977. ALGUNOS ASPECTOS RELACIONADOS A INTRODUCCIÓN DE NUEVAS VARIETADES A ESPECIES DE LEGUMINOSAS DE GRANO EN CENTROAMÉRICA. ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN, 27(2): 18-26.
- MINERS, C. ET. AL. 1976. PROXIMATE COMPOSITION AND YIELD OF RAW AND COOKED NATURE DRY LEGUMES. JOURNAL AGRICULTURAL FOOD CHEMISTRY, 24(6): 1122-1125.
- MOLINA, M. R., G. DE LA FUENTE Y R. BRESSANI. 1974. INTERRELACIONES ENTRE TIEMPO DE REMOJO, TIEMPO DE COCCIÓN, VALOR NUTRITIVO Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS). ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN, 24(4): 469-483.

- ORLÓCI, L. Y N.C. KENKEL, 1985. INTRODUCTION TO DATA ANALYSIS WITH EXAMPLES FROM POPULATIONS AND COMMUNITY ECOLOGY. STATISTICAL ECOLOGY MONOGRAPHS. VOL. I. INTERNATIONAL COOPERATIVE PUBLISHING HOUSE. FAIRE MARYLAND, - U.S.A.
- ORTEGA, M. L. Y C. RODRÍGUEZ, 1979. ESTUDIO DE CARBOHIDRATOS EN VARIETADES MEXICANAS DE FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS L. Y PHASEOLUS COCCINEUS L.). AGROCIENCIA No. - 37. COLEGIO DE POSTGRUADOS. RAMA DE BOTÁNICA. CHAPINGO, MÉXICO.
- ORTEGA, M. L., C. RODRÍGUEZ Y E. HERNÁNDEZ, 1974. ANÁLISIS - BIOQUÍMICO EXPLORATORIO DE GRANO DE LOS GENOTIPOS - DE PHASEOLUS VULGARIS L. Y PHASEOLUS COCCINEUS L. - CULTIVADOS EN MÉXICO. FITOTECHIA LATINOAMERICANA - 10: 70-74.
- ORTEGA, M. L., C. RODRÍGUEZ Y E. HERNÁNDEZ, 1976. ANÁLISIS - QUÍMICO DE 68 GENOTIPOS DEL GÉNERO PHASEOLUS CULTIVADOS EN MÉXICO. AGROCIENCIA No. 24. COLEGIO DE -- POSTGRUADOS. RAMA DE BOTÁNICA. CHAPINGO, MÉXICO.
- OTOUL, E. 1969. REPARTITION DES PRINCIPAUX ACIDES AMINES -- DANS LES DIFFÉRENTES PARTIES DE LA GRAINE D'UN - CULTIVAR DE PHASEOLUS VULGARIS L. BULLETIN DES - RESEARCHES AGRONOMIQUES DE GEMBOUX. 4(2): 287-301.
- PAREDES L., MONTES R. GONZÁLEZ C., Y ARROYO F. 1986. COMPARISON OF SELECTED FOOD CHARACTERISTICS OF THREE CULTIVARS OF BEAN PHASEOLUS VULGARIS L. JOURNAL - OF FOOD TECHNOLOGY, 21(4): 487-494.

- PENNACCHIOTTI, I. Y H. SEHMDT-HEBBEL. 1971. VALORACIÓN DE AMINOÁCIDOS EN LEGUMINOSAS CHILENAS. ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN. 28(3): 233-234.
- POEHLMAN, J. M. 1971. MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LAS COSECHAS.- ED. LIMUSA-WILEY, S. A. MÉXICO, D. F.
- REDDY, N.R., M. D. PIERSON, S. K. SATHE Y D. K. SALUNKHE. 1985. DRY BEANS TANNINS: A RIVIEW OF NUTRITIONAL IMPLICATIONS. JOURNAL OF AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. --- 62(3): 541-549.
- RUMAYOR A. 1988. MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE ALMIDONES EN TEJIDOS VEGETALES. CIANOC-INIFAP. ZACATECAS, MÉXICO. --- INÉDITO.
- RUMAYOR A. 1989. TÉCNICA DE CROMATOGRAFÍA GAS LÍQUIDO PARA ANÁLISIS DE AMINOÁCIDOS. CUADERNO DE INVESTIGACIÓN No. 54, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS, ZACATECAS, MÉXICO.
- SANDOVAL, J. S. 1979. ANÁLISIS DE CALIDAD Y SANIDAD DE 26 VARIETADES DE FRIJOL COMÚN (PHASEOLUS VULGARIS L.) RECOLECTADAS EN 10 MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO. TESIS ING. AGRÍCOLA, FACULTAD DE AGRONOMÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS, GUATEMALA.
- STEEL, R. Y J. H. TORRIE. 19860. PRINCIPLES AND PROCEDURES OF STATISTICS. MC GRAW HILL BOOK COMPANY INC. U.S.A.
- STRYER, A. 1976, BIOQUÍMICA, ED. REVERTÉ, CARACAS, VENEZUELA.
- TAKAYAMA, K. K., P. MUNETA Y A. C. WIESE. 1965. LIPID COMPOSITION OF DRY BEANS AND ITS CORRELATION WITH COOKING TIME, JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY, 13(3): 269-272.

- VARGAS, E., BRESSANI, R., NAVARRETE, D. BRAHAM, J., Y ELÍAS L. G. 1985. NUEVA ALTERNATIVA PARA EL CÁLCULO DE RECOMENDACIONES DE INGESTA DE PROTEÍNA EN HUMANOS. NECESIDADES DE PROTEÍNA DE UNA POBLACIÓN ADULTA ALIMENTADA CON DIETAS A BASE DE ARROZ Y FRIJOL. ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN. 35(3): 394-405.
- VAZQUEZ, M. G. Y M. L. ORTEGA. 1988. PREPARACIÓN DE HARINA Y CONCENTRADOS PROTEÍNICOS DE FRIJOL ENDURECIDO (PHASEOLUS VULGARIS L.), COLEGIO DE POSTGRADUADOS. AREA DE BIOQUÍMICA AGROCIENCIA No. 71. MONTECILLOS, MÉXICO.
- ZUBIRÁN, S. 1974. LA DESNUTRICIÓN DEL MEXICANO: 3. COLECCIÓN TESTIMONIOS DE FONDO. FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.- MÉXICO, D. F.

IX APENDICE.

CUADRO No. 9.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALANINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	11	3508777.2	318979.74	14.89 **
ERROR	48	1027979.85	21416.06	
TOTAL	59	4536748.05		

PR>F 0%

CUADRO No. 10.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA GLICINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	11	810928.45	73720.77	15.26 **
ERROR	48	231812.27	4829.42	
TOTAL	59	1042740.73		

PR>F 0%

CUADRO No. 11.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VALINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	11	16055331.9	1459575.6	12.587 **
ERROR	48	5565950	115957.29	
TOTAL	59	21621281.9		

PR>F 0%

CUADRO No. 12.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA TRIPTÓFANO EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	11	1100808.75	100073.52	4.31 **
ERROR	24	556923.37	23205.14	
TOTAL	35	1657732.13		

PR>F 0.16%

CUADRO No. 13.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA TREONINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	103800360	9436396.3	44.49 **
ERROR	48	10179840	212080	
TOTAL	59	113480200		

PR>F 0%

CUADRO No. 14.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SERINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	4	1544265.48	386066.36	1.7915
ERROR	20	4309392.83	215469.64	
TOTAL	24	5833658.3		

PR>F 16.95%

CUADRO No. 15.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PROLINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	9	2233020.72	248113.41	14.35 **
ERROR	40	691513.477	17287.83	
TOTAL	49	2924534.2		

PR>F 0%

CUADRO No. 16.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA CISTEÍNA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	11	251536463	28866951.2	10.688 **
ERROR	48	102688123	2139335.89	
TOTAL	59	354224586		

PR>F 0%

CUADRO No. 17.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA METIONINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	7	226867343	32409620.5	13.398 **
ERROR	32	77405455	2418920.47	
TOTAL	39	304272798		

PR F 0%

CUADRO No. 18.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO ASPÁRTICO EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	251552414	22868401.3	6.679 **
ERROR	48	164335953	3423665.69	
TOTAL	59	415888367		

PR F 0%

CUADRO No. 19.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ASPARAGINA EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	9	5.785X10 ¹⁰	6.428X10 ⁹	40.676 **
ERROR	40	6.321X10 ⁹	158033832	
TOTAL	49	6.4175		

PR>F 0%

CUADRO No. 20.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO GLUTÁMICO EN EL ESTUDIO DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	2.957X10 ⁹	268835491	15.496**
ERROR	48	832707952	17348082.3	
TOTAL	59	3.789X10 ⁹		

PR>F 0%

CUADRO No. 21.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LEUCINA EN EL ESTUDIO -
DE AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	896663.74	81514.88	5.32 **
ERROR	48	735388.19	15320.58	
TOTAL	59	1632051.94		

PR>F 0.01%

CUADRO No. 22.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LISINA EN EL ESTUDIO DE --
AMINOÁCIDOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	5.13X10 ⁹	467012156	13.3 **
ERROR	48	1.71X10 ⁹	35571946.7	
TOTAL	59	6.84X10 ⁹		

PR>F 0%

CUADRO No. 23.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PROTEÍNA TOTAL.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	0.0221183	2.01×10^{-3}	6.79 **
ERROR	24	7.102×10^{-3}	2.954×10^{-4}	
TOTAL	35	0.02922		

PR>F 0.01%

CUADRO No. 24.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO PALMÍTICO LIBRE EN -
EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	936.63	85.15	9.31 **
ERROR	24	219.427	9.143	
TOTAL	35	1156.059		

PR>F 0%

CUADRO No. 25.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO ESTEÁRICO LIBRE
EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	4.988	0.453	2.848 **
ERROR	24	3.822	0.159	
TOTAL	35	8.811		

PR>F 1.55%

CUADRO No. 26.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO OLÉICO LIBRE EN EL
ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	12.665	1.151	16.332 **
ERROR	24	1.691	0.070	
TOTAL	35	14.356		

PR>F 0%

CUADRO No. 27.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO LINOÉICO LIBRE EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	3.054	0.277	7,187 **
ERROR	24	0.927	0.038	
TOTAL	35	3.981		

PR>F 0.01%

CUADRO No. 28.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO LINOLÉNICO LIBRE - EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	1272.59	115.69	8.030 **
ERROR	24	345.75	14.406	
TOTAL	35	1618.34		

PR>F 0.01%

CUADRO No. 29.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO PALMÍTICO DE ESTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	661.26	60.114	5.939 **
ERROR	24	242.899	10.121	
TOTAL	35	904.161		

PR>F 0.03%

CUADRO No. 30.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO DE ESTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	9	1.448	0.161	0.646 ^{NS}
ERROR	20	4.977	0.249	
TOTAL	29	6.425		

PR>F 74.59%

CUADRO No. 31.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO OLÉICO DE ESTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	13.439	1.221	2.595 *
ERROR	24	11.298	0.471	
TOTAL	35	24.738		

PR>F 2.44%

CUADRO No. 32.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO LINOLÉICO DE ESTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	2.885	0.262	7.166**
ERROR	24	0.878	0.036	
TOTAL	35	3.763		

PR>F 0.01%

CUADRO No. 33.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ÁCIDO LINOLÉNICO DE ESTERES NEUTROS EN EL ESTUDIO DE ÁCIDOS GRASOS.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	11	1221.39	111.035	6.162 **
ERROR	24	432.425	18.017	
TOTAL	35	1653.821		

PR>F 0.02%

CUADRO No. 34.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALMIDÓN.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTO	11	419747.75	38158.88	8.053 **
ERROR	24	113712.12	4738	
TOTAL	35	533459.87		

PR>F 0.01%

A Dios,
por toda su ayuda.

A mis padres,
Sr. Héctor S. Michel Briseño y
Sra. Adelina Ruelas de Michel,
agradeciéndoles toda su comprensión.

A mis abuelos,
Sr. Fermín Michel Arce y
Sra. María Luisa Briseño de Michel
con agradecimiento.

A mis hermanos.

Control del moho azul en el tabaco

A mi hermano Héctor por toda su ayuda.

A mis directores de tesis:

Dra. Martha Zenteno Zebada y

el Ing. Severo Lomelí.

A Eduardo Sahagún G.

por su amistad y ayuda.

A Rosy, con cariño.

A todos mis amigos y compañeros.