

+ Por el Sr. Ulises Rojas, \_\_\_\_\_  
Director del Jardín Botánico de Guatemala

+ HIBRIDACIONES SOBRE EUCHLAE-  
NA MEXICANA Schrad, TEOCINTE

FITOBIOLOGIA (\*) \_\_\_\_\_



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

(+) Trabajo botánico del Sr. Ulises Rojas, Director del Jardín Botánico de Guatemala, preparado especialmente para «Flora», órgano oficial del Instituto Botánico de la Universidad Central. Ilustraciones exclusivas del autor.



El año 1912 me indica el Ingeniero Carlos Bendfeldt Vassaux, que en su finca «La Providencia» situada a 8 leguas al N. O. de la ciudad de Guatemala y con altura media de 4.800 pies ingleses sobre el nivel del mar, se producía silvestre el «Teocinte» (Fig. 1) que él había podido comprobar la hibridación de esta planta con el Maíz y que después de muchos años de experiencias y ensayos en cruzamientos espontáneos había logrado la formación de una inflorescencia femenina análoga al *Maicillo*, (El Ingeniero Bendfeldt Vassaux encontraba parecido con el fruto del *Tripsacum dactyloides*) por lo que llamaba con el nombre de Maicillo a la creación que había obtenido, la que ni era Maíz, ni era Teocinte, la reputaba inferior al primero y superior al segundo, en rendimiento de semillas, calidad de harina y cantidad de infructiscencias.

En 1918 que vuelve a relatarme los progresos de sus estudios agrega que en el curso de sus observaciones había conseguido importantes cambios: formación de podógeno, evolución de glumas, glúmulas y por fin de finísimas glumillas; es decir que la inflorescencia femenina del *Euchlaena*, pasó por una serie de etapas hasta llegar a constituir una garracha perfecta, recubierta por brácteas y que sólo difiere en el tamaño y forma de los granos de la que ofrece el Maíz, y es entonces, cuando me hace esta declaración: «*Creo haber encontrado el origen del maíz*», me demuestra con ejemplares el sorprendente resultado de sus trabajos, exhibiendo mazorquitas bien formadas (Fig. 2) con estilos largos, emergentes de las brácteas, pobladas de granos y contemplamos un ejemplar anteriormente producido, desprovisto de envolturas, con los frutos implantados en dos series únicamente. (Fig. 3).

En 1925 llegó a esta ciudad, desde Leningrado, un grupo perteneciente a la Expedición que el Instituto de Botánica Aplicada de Rusia, envió ese año a la América Latina, per-



seguía como objetivo primordial estudiar el origen, dispersión, composición organológica y cuanto se refiere a nuestras plantas, se dividió en secciones, unos miembros visitaron Perú, Bolivia y Chile; otros fueron a México, vinieron a Guatemala y Colombia, a la vez que a Panamá, Venezuela, Cuba, Curacao, Trinidad, Barbadas, etc., aquí recibimos a los Dres. Georges Bosse, Sub-director y Jefe de División del Instituto Timiriaseff, Miembro del Consejo de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Moscou, Profesor de Biología General de la Academia de Ciencias Agrícolas de Timiriaseff; al Dr. Sergio M. Bukasov, Miembro del Instituto que organizó y sostuvo la Expedición y Profesor del Instituto de Agronomía de Leningrado y a otros, como ellos, cultos y afa- bles, su finura denota exquisita educación, sobresalen todos por sus buenos modales, de trato llano sin afectación de ningún género, se deja ver en cada uno al hombre atildado, pulcro, cortés e instruido. El Dr. Bossé me hace infinidad de preguntas sobre especies guatemaltecas, se preocupa por la vida de los árboles que suministran látex y toma muchos apuntamientos inquiriendo sobre lo que a plantas tropicales se refiera, iniciándose, desde luego, una corriente de interés recíproco, ya que tan felices ocasiones no se ofrecen a diario, aportaban muchos conocimientos adquiridos, además valiosos datos recogidos en sus excursiones y el fruto de su robusta inteligencia y hábito de observación, no había que dejar pasar la oportunidad escapándose sin aprovecharla; pero su jira fue rápida, abandonaron muy luego el suelo guatemalteco, dejando en los que tuvimos el honor de conocerlos magnífico recuerdo y la convicción de lo útil y provechoso que son esas excursiones, para el país que las patrocina y para el visitado.

El 1º. de enero de 1926 vienen conmigo al Jardín Botánico, el Dr. Bukasov entabla un nutrido interrogatorio; y yo contemplaba la certeza y buena orientación con que trabajaba, lo veía y me hacía la reflexión de lo que vale saber aprovechar el tiempo, qué imaginación tan activa, qué juicio tan sorprendente y en el curso de nuestra conversación al llegar a la Familia Gramináceas, se detiene en la marcha y derrepente como queriendo examinarme o quizá seguir ilustrándome, como tan generoso se había prestado a resolver muchas de mis dudas, no podría decifrar cuál fue su intención sobre el particular; pero cierto es que sacó del salbeque



un ejemplar, me vió fijamente y casi con la seguridad de dejarme callado, con una afable y sugestiva sonrisa de triunfo me dijo: «¿Qué es esto?» (Fig. 4). En el acto reconozco un espécimen idéntico a los que me había dado a conocer el Ingeniero Bendfeldt Vassaux y con precisión respondí: «Una hibridación del *Euchlaena* mexicana que hace la revelación de que el Maíz se origina del Teocinte y es nativo de Guatemala». Se sorprende el sabio, se pone rojo, le brillan los ojos y después de una pausa me dice: «Yo creía que este descubrimiento era mexicano y ahora me da Ud. la certeza de que ya sabe todo lo que pudiera contarle; pero ¿por qué opinar que es de Guatemala y no de México el origen del Maíz? —Pienso así porque tenemos TEOCINTE en estado salvaje, a pocas horas de esta Capital corre un río que se llama «TEOCINTE» nombre que se refiere a una Graminácea sobre la que el economista Camilo Galván se ocupó y dió relatos en 1867 a la Sociedad Económica de Guatemala, remitiendo un ejemplar al Profesor Descaine del Museo de Historia Natural de París, quien la describe como *Tripsacum monostachyum*, concepto que cambió cuando don Julio Rossignon remitió semillas a la Sociedad del Jardín de Aclimataciones de París, por el de *Reana luxurians*; en 1907 se ocupó de esta planta el Dr. David J. Guzmán, en Salvador y pide en su libro titulado «BOTANICA INDUSTRIAL DE CENTRO AMERICA», que lleve el nombre de *Tripsacum Galvanie*, como homenaje a quien fuera el primero en cultivarla y darla a conocer; pero reuniendo caracteres para colocarle en el género *Euchlaena*, se le dió el nombre que hoy lleva y para mejor conocimiento de causa le referí algo sobre las experiencias del Ing. Bendfeldt Vassaux que son éstas: Al notar en plantas existentes en estado silvestre en su finca, diversidad de formas entre las semillas del *Teocinte* que crecía en lugares próximos a los *maízales* y en las del que vegetaba lejos de las *milperías*, (Fig. 5) se propuso inquirir la causa de lo que motivara estas diferencias y en el año 1900 hizo sus primeras observaciones constatando que los frutos del Teocinte de los *maízales*, eran piramidales en su implantación, con los lados achatados y el vértice redondeado, en tanto que los granos de las plantas de los lugares lejanos a donde sembraban Maíz, eran cortados a bisel en sus extremidades, de forma más o menos cilíndrica, aunque siempre el conjunto de unos y otros se ofrecía trapeziforme; tan notable diferencia anatómica le hizo proceder a verificar cul-



tivos y practicó siembras al año siguiente en dos sitios muy diferentes y distantes; uno en terrenos preparados en la llanura, en medio de sus plantíos de maíz y otro en la vega de un río, en la que sí había admirables condiciones para la vida del teocinte, lo defendía de la llegada del aire y lo protegía completamente de la acción del polen del maíz; notando al llegar la producción del fruto que en el primer cuadro (el de la asociación con maíz) había cambios morfológicos; mientras que, en el segundo cuadro (el de la orilla del río) permaneció idéntico en todo cuanto se refiere al fruto, en ésta y las sucesivas cosechas.

En 1903 se empeñó en aislar cualquier factor que pudiera conducir a un equívoco y logró fecundación en plantas nacidas de semillas ya una vez híbridadas; el rendimiento de esta cosecha fue más abundante, frutos que aventajaron a los anteriores en milímetros de longitud y de ancho, también en peso y en dimensiones de la inflorescencia.

En 1906 con las semillas del año anterior obtuvo podógenos menos aplanados, casi cuadrangulares, cuatro carreras de granos en vez de dos (Fig. 6).

El año 1910 había llegado a ver con gran gusto que las glumas incipientes del año anterior cubrían en éste, más de las dos terceras partes de la base, los granos se mostraron de mejor calidad y hubo iniciación de glúmulas.

En 1912 pensó haber logrado un MAICILLO, nombre que aplicó al resultado obtenido por la serie de híbridaciones que practicara hasta esa fecha, aunque estaba plenamente convencido de que la planta híbridada tenía dos clases de inflorescencias y en los Maicillos existe solamente una.

Alcanza en 1915, resultados más satisfactorios, los dobladores numerosos, estigmas y estilos muy semejantes a los del maíz y otra carrera de granos sobre un olote ya cilíndrico (Fig. 7).

Por fin, en los años siguientes hasta 1918 opera de igual manera y llega a creer que el Teocinte es la planta que antecede al maíz. Confirma este modo de pensar la conversación con el Dr. Bukasov, quien me advierte que no pronuncia todavía la última palabra. Además de las diferencias en dimensiones, número de infruticencias, cantidad crecida de granos, estableció el Ing. Bendfeldt Vassaux, que cambia el color, de blanco en el Teocinte primitivo, toma tinte amarillo, negro, etc., según que el pólen provenga de varieda-



des de colores diferentes y así pudo dar a sus creaciones matiz diverso y estableció una graduación también con respecto a la dureza: los frutos del Teocinte no híbridos son tenaces, después de cuatro cruces híbridas ya empiezan a fracturarse y las últimas ofrecen menos resistencia a triturarse. Fuera de estos estudios existen opiniones que establecen la tesis de que *el Maíz se origina del Teocinte*, así se lee en las «Lecciones de Botánica Médica, Industrial y Agrícola» del muy culto e ilustrado Profesor de Medellín Dr. Emilio Robledo, en la página 281 de su magnífico texto, lo siguiente:

«Hoy se considera al maíz como híbrido del Teocinte (*Euchlaena mexicana*) y una Gramínea de las ANTROPOGONEAS, por las razones siguientes:

1ª. Porque se ha hallado en los sitios donde el Teocinte crece espontáneamente;

2ª. Porque el maíz y el teocinte pueden ser interfecundados;

3ª. Porque los granos obtenidos de dicho cruzamiento dan plantas cuyas inflorescencias femeninas participan a la vez de los caracteres del teocinte y del maíz.

4ª. En fin, porque si se compara el maíz con las otras gramináceas salvajes, parece una monstruosidad, pues sus granos fijos sobre un eje carnoso y rodeados de brácteas grandes, no pueden desprenderse naturalmente; jamás se ha visto la planta en estado espontáneo, no puede perdurar sino en cultivos y, por consiguiente, su vida está en absoluto subordinada a la dependencia del hombre.

*Euchlaena mexicana* «Teocinte» originaria de la América Central. Es planta forrajera». Medellín MCMXXXVII.

El Dr. H. Pittier, Jefe del Servicio Botánico del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos de Venezuela, cuya autoridad sobresale entre las más destacadas del mundo y su vida laboriosa y siempre dedicada a la escudriñación científica, ha sido fecunda en producciones, habla del Teocinte y del Maíz, diciendo: «Hay quien crea que es el tipo primitivo de este». Caracas, 1932.

Supongo que el Instituto de Biología de México, del que es Director el sabio Profesor Isaac Ochoterena, quien ha enriquecido y hecho evolucionar notablemente las ciencias y se encuentra rodeado de un núcleo de investigadores, cuyo conjunto forma la constelación de intelectuales, más hermo-



sa de nuestro continente, habrá realizado estudios sobre este asunto, no he podido encontrar en «Anales» órgano de publicidad de este Instituto, algo al respecto; de haberlo realizado ya, no habría que preocuparse por esclarecer la cuestión; pienso que en México conocen bien esto por las razones siguientes: 1ª. De allá trajo el Dr. Eukasov los ejemplares de que hablé anteriormente y este erudito Fitobiólogo de Rusia me aseguró que había encontrado *Enchlaena*, en estado silvestre, en varias localidades mexicanas en donde es conocido con el nombre de «ACEDE» y el de «ACECINTLI». 2ª. Porque la Historia Pre-Colombina de Guatemala, refiere que el maíz vino del Norte.

3ª. Porque aunque solamente en la República de Guatemala, se reconoce a este especie del género *Euchlaena* por TEOCINTE, este nombre se deriva del azteca TEOCINTLI.

4ª. Porque en mis investigaciones Geobotánicas he podido comprobar la existencia de esta planta en Chiapas y otros Estados de México, aunque los granos que he examinado difieren en forma, dimensiones y coloración, pero puede suceder que se trate de cruzamientos o hibridaciones, habría que esclarecerlo; de cualquier manera, es asunto que afecta también a México, pues aunque se cree generalmente que el Teocinte es planta oriunda de Guatemala, hay que establecer todavía la verdad, podríamos decir que es de ambos países o que se diseminó de este hasta el Norte de la República mexicana; bien, así será; pero confirmando que existe en México, sin duda alguna, sus hombres de ciencia se habrán preocupado por averiguar lo concerniente hasta quedar convencidos.

Quiero interesar a los lectores de «FLORA», especialmente a los Agrónomos, sobre estos asuntos biogenéticos y el caso anterior me parece un excelente ejemplo de las ventajas que ofrecen las hibridaciones (fig. 8) así como en los *Cacaotales*, se nota que la introducción del *Cacao Trinitario*, en plantaciones de CACAO Soconuzco, hacen que éste desmezca, o a la inversa, en plantíos de TRINITARIO mejora grandemente la calidad con la siembra de Soconuzco, igual proceso se opera en infinidad de casos, las hibridaciones en *Euchlaena* lo demuestran, gracias a la sistemática repetición de hibridaciones se llegó a una verdadera creación; de manera análoga se ha operado una hibridación entre café Mara-



goggippe y el criollo o Arábigo autóctono que rinde resultados brillantes.

Ahora, puede ser que el Teocinte sea la planta progenitora del Maíz; pero opino que el obtenido por el Ingeniero Bendfeldt Vassaux y el ejemplar traído de México por el Dr. Bukasov, son tan solo una variedad híbrida y pienso de este modo: 1º. Porque en las plantaciones y estudios que hizo en «La Prividencia» el Ing. Bendfeldt Vassaux, obtuvo cambios valiéndose de polen de maíz sobre teocinte y después con polen de teocinte sobre maíz (fig. 9) confirmando lo que asegura el Dr. Robledo, que el maíz y el teocinte pueden ser interfecundados; pero el sembrado a orillas del río permaneció durante 14 años, sin sufrir cambio estructural ninguno, aunque se le dotó de elementos vitales y se mejoró el medio de cultivo; eso sí, privándolo del contacto e influencias del polen del maíz. 2º. La opinión del Dr. Robledo sobre que hubo concurso de TEOCINTE con una Graminácea *Andropogónea*, está perfectamente basada en principios sólidos, es aceptable que de dos factores diferentes pueda obtenerse un resultado en que converjan los rasgos característicos dominantes del más fuerte; pero tendría que conocerse la *Andropogónea* en cuestión y es el camino que debe seguirse, ya que no se pueden sentar conclusiones sin antes verificar observaciones y llegar a la comprobación por medio de experiencias. 3º. En las observaciones del Ingeniero Bendfeldt Vassaux, no intervino otro polen más que el del maíz y el del Teocinte y se operaron cambios notables en la segunda de estas plantas (fig. 10.) hubo una creación con características de los dos progenitores; pero no se llegó a ningún tipo de maíz, del que difiere en tamaño, forma, composición química, y le faltan infinidad de caracteres, nunca viene a ser idéntico al grano de maíz el fruto conseguido. 4º. Estudiando las matas encuentro diferencias notables ya en la morfología, como en la fisiología: el maíz crece rápidamente llegando en algunas localidades del país a brindar fruto a los 4 ó 5 meses de sembrada la semilla, o sean dos producciones al año, pudiendo rendir, en condiciones especiales, hasta tres cosechas en año, en tanto que el teocinte se desarrolla más lentamente y fructifica en un período nunca menor de 11 meses, la fig. 11 es de teocinte a los 10 meses de sembrado y en ese tiempo las cañas han crecido 33 cms. logrando una circunferencia en la base de 7 cms. en la



planta mejor desarrollada, con entrenudos que distan apenas 2 cms. y las hojas más largas miden (1,46) un metro cuarenta y seis centímetros, por (6,50) seis centímetros y medio en la parte más ancha del limbo; en cambio ofrece el tallo once vigorosos brotes. El maíz se propaga solamente por semillas y el teocinte se multiplica admirablemente bien por esqueje, desprendiendo esos brotes pueden obtenerse robustas plantaciones (fig. 12). 5°. Hay que descartar el maíz al operar, si se quiere sentar conclusión, ya que se trata de averiguar su génesis y todo lo que se haga con él, sobre teocinte, es a base falsa, debe suponerse que no existía y por lo tanto que no pudo haber híbrido de maíz con teocinte, ni de teocinte con maíz, para lograr formar al segundo.

Por fin quiero fijar las conclusiones siguientes: 1ª. El óvulo del teocinte fecunda bajo la influencia del tubo polínico del maíz, llegando a producir semillas que originan una variedad. 2ª. La variedad obtenida por la hibridación anterior ofrece frutos distintos a los del teocinte y a los del maíz. 3ª. El resultado de hibridaciones sucesivas llega a presentar caracteres parecidos; pero no semejantes al maíz, aumentó de manera notable y sorprendente la formación de garrachas, en un solo individuo se logran 24 inflorescencias femeninas (Fig. 13). 4ª. Hibridando teocinte con maíz se llega a mejorar al primero; pero no se demuestra que de él provenga el segundo. El híbrido ofrece al Agricultor una planta que se conserva verde y jugosa en cualquier estación del año y llegada la producción de semillas, éstas rinden servicios como alimenticias para aves de corral, ganados, etc.; pero no para el hombre.

El Instituto Botánico de la Universidad Central del Ecuador, bajo la atinada dirección del ilustrado Profesor M. Acosta Solís, cuya capacidad y entusiasmo se manifiestan con hechos tangibles, emprende trabajos encaminados a esclarecer cuanto a etiología, organografía, funcionamiento, geobotánica, etc., se refiera, abre sus puertas a toda iniciativa que conduzca a progreso, quiere establecer bases para erigir un majestuoso monumento y solicita toda clase de estudios, juicios y comentarios que cooperen al fin que se propone y «FLORA», órgano de publicidad de ese Instituto aporta al mundo científico un valioso medio de divulgación, dando a conocer problemas que afectan no sólo a un Continente, sino que al Universo entero, hace un llamamiento a los Botánicos y





Fig. 1. *Euchlaena mexicana* Schrad, Teocinte cultivado en la sección Graminá e is del Jardín Botánico de Guatemala, a los 10 meses de sembrado.



Fig. 2 Infructiscencia producida en la 6ª. etapa de las experiencias del Ing. C. Bendfeldt Vassaux, demuestra los cambios operados al final del proceso.



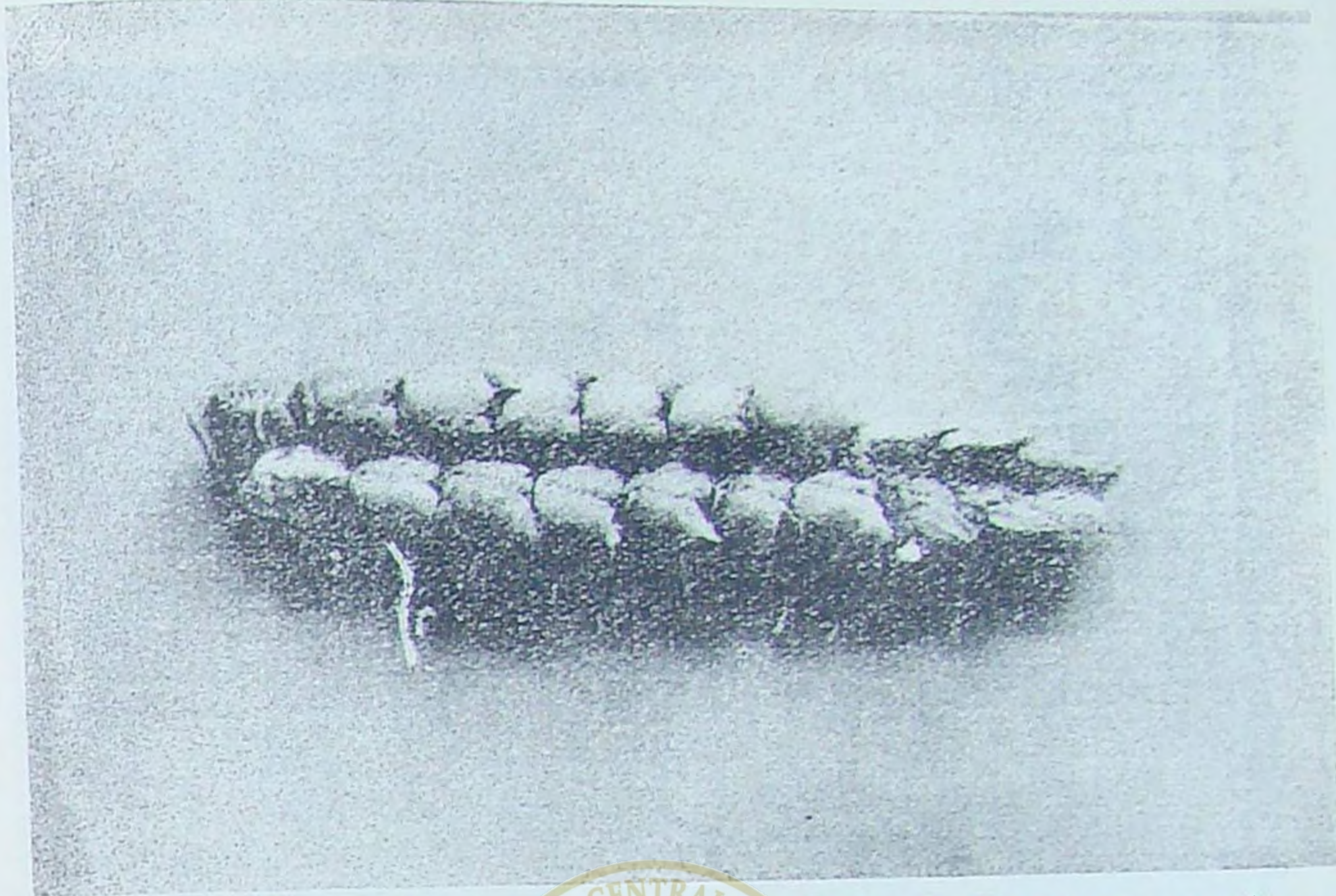


Fig. 3. Resultado por hibridaciones hasta la 5ª. etapa, estudios del Ing. Bendfeldt Vassaux.



Fig. 4. El eminente Fitobiólogo de Rusia Dr. S. M. Bukasov, en su visita al Jardín Botánico de Guatemala, C. A.



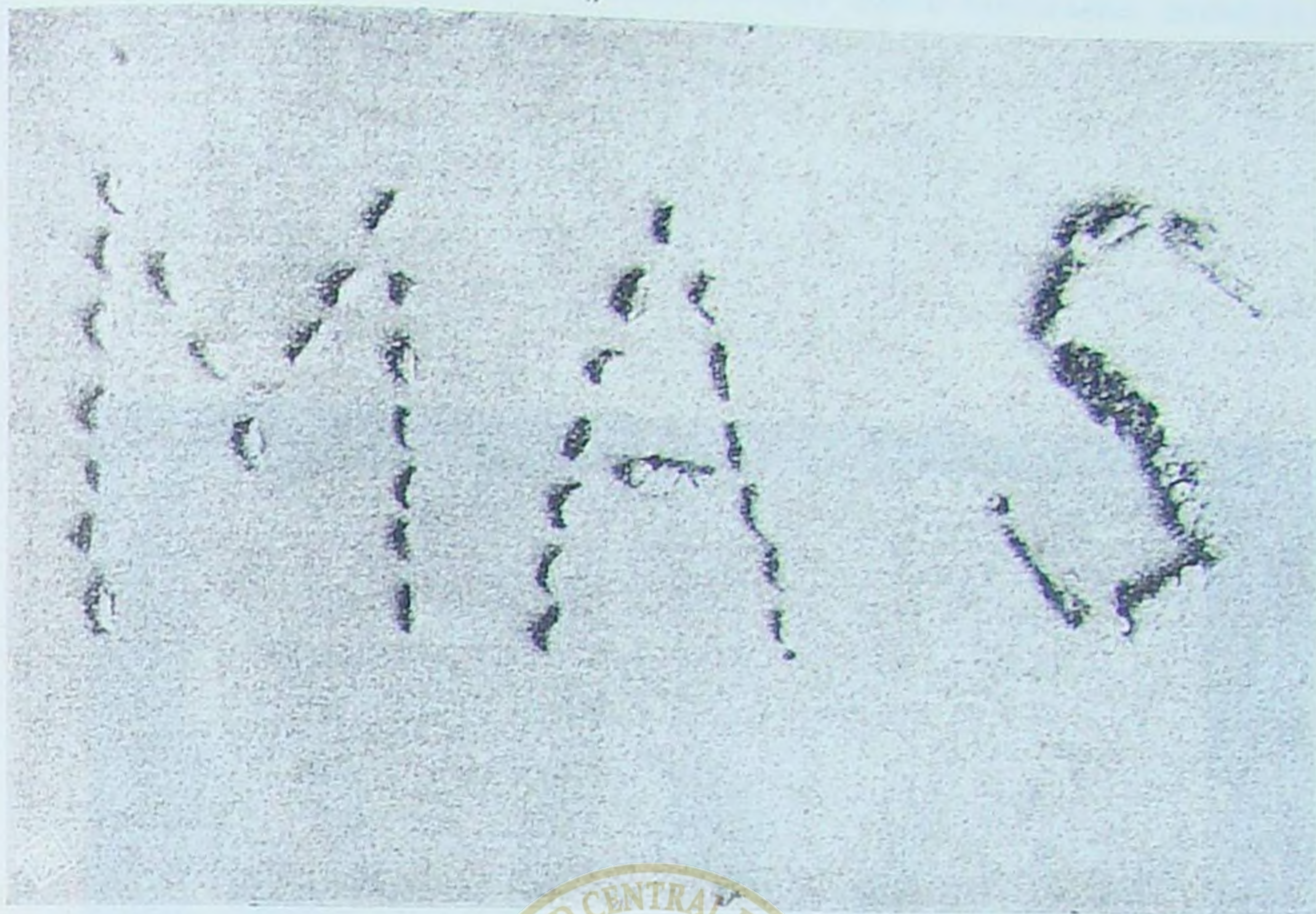


Fig. 5. Las iniciales del nombre del Sr. Director del Instituto Botánico de la Universidad Central de Quito-Ecuador formadas así: M. con frutos de Teocinte no híbridos, A., con granos del 1º. y 2º. cruzamiento y S., con piferentes grados de cruzamientos espontáneos.

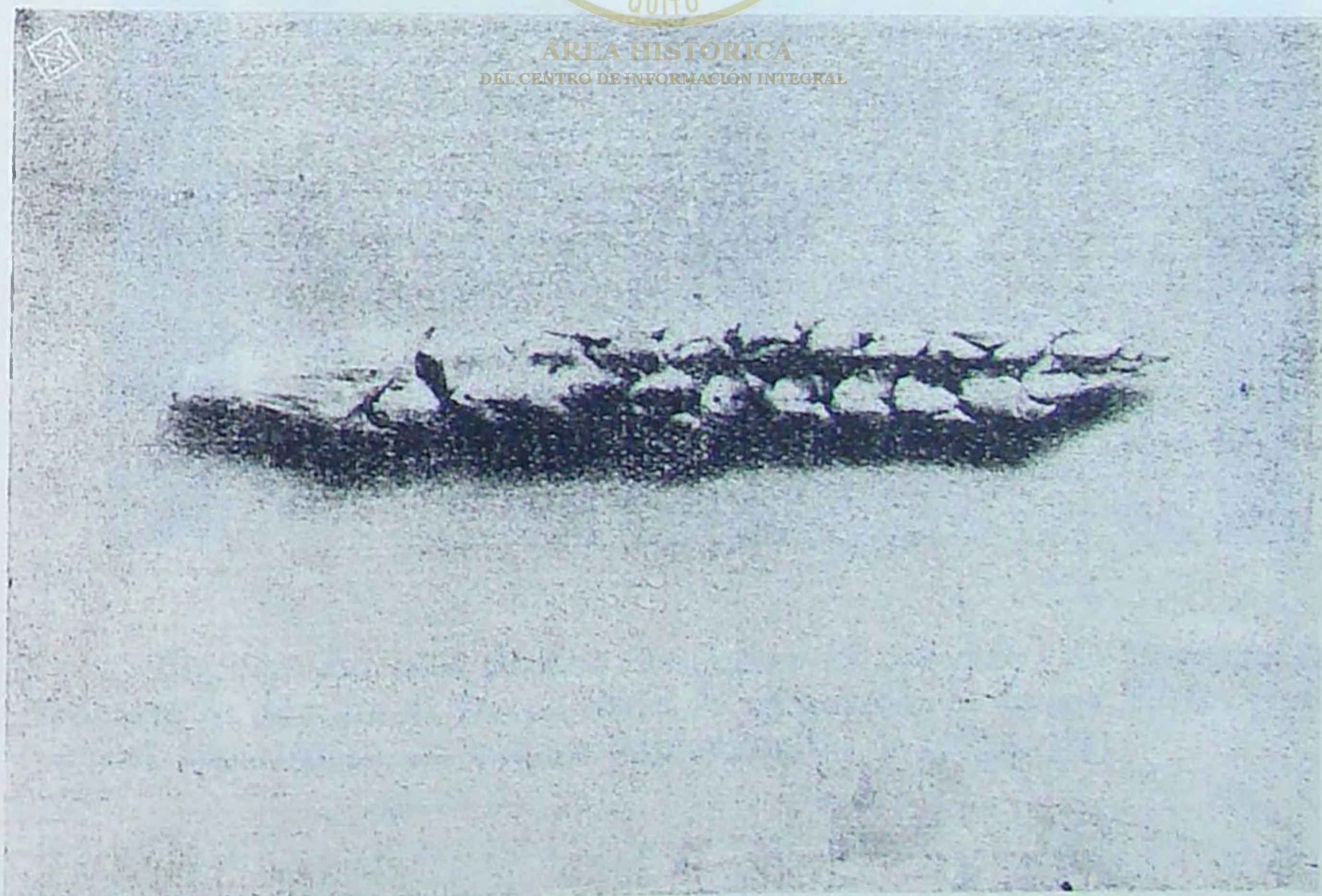


Fig. 6. En las infructiscencias alcanzadas en la 4ª. etapa advierte el Ing. Bendfeldt Vassaux la iniciación de una nueva especie.



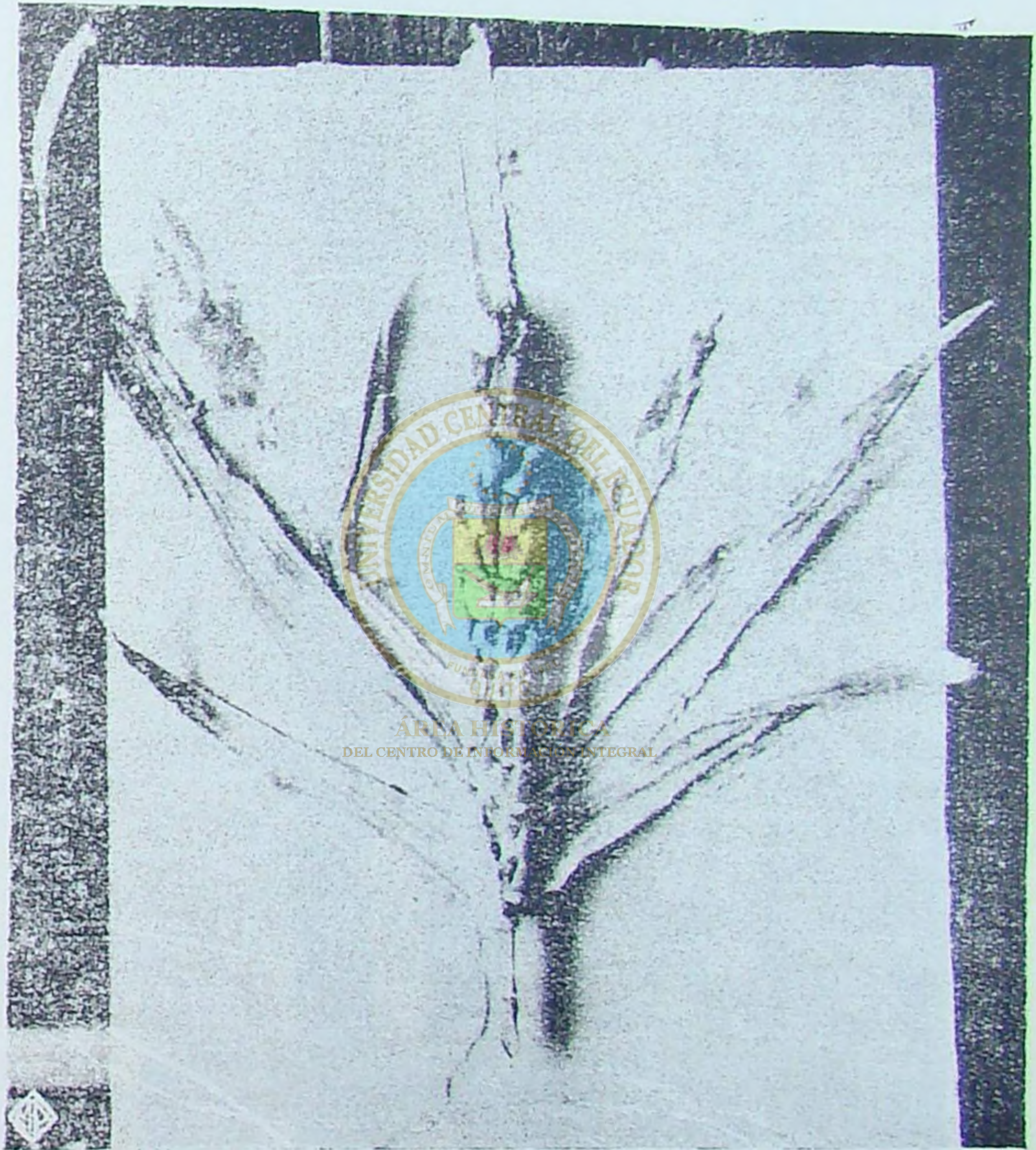


Fig. 7. En este período evolutivo el parecido al Teocinte desaparece y domina el factor Maíz, lo demuestra la forma de los frutos, la del eje carnososo en que se implantan, las brácteas, etc.





Fig. 8. El Agrónomo Sr. Alberto Bendfeldt y Larrave, inteligente y activo colaborador del Ing. Bendfeldt Vassaux demuestra con esta caña, el triunfo obtenido, no se puede exigir más rendimiento de inflorescencias femeninas y producto en un solo individuo. ¿Quién puede dudar de que se originó una variedad muy rica en frutos?



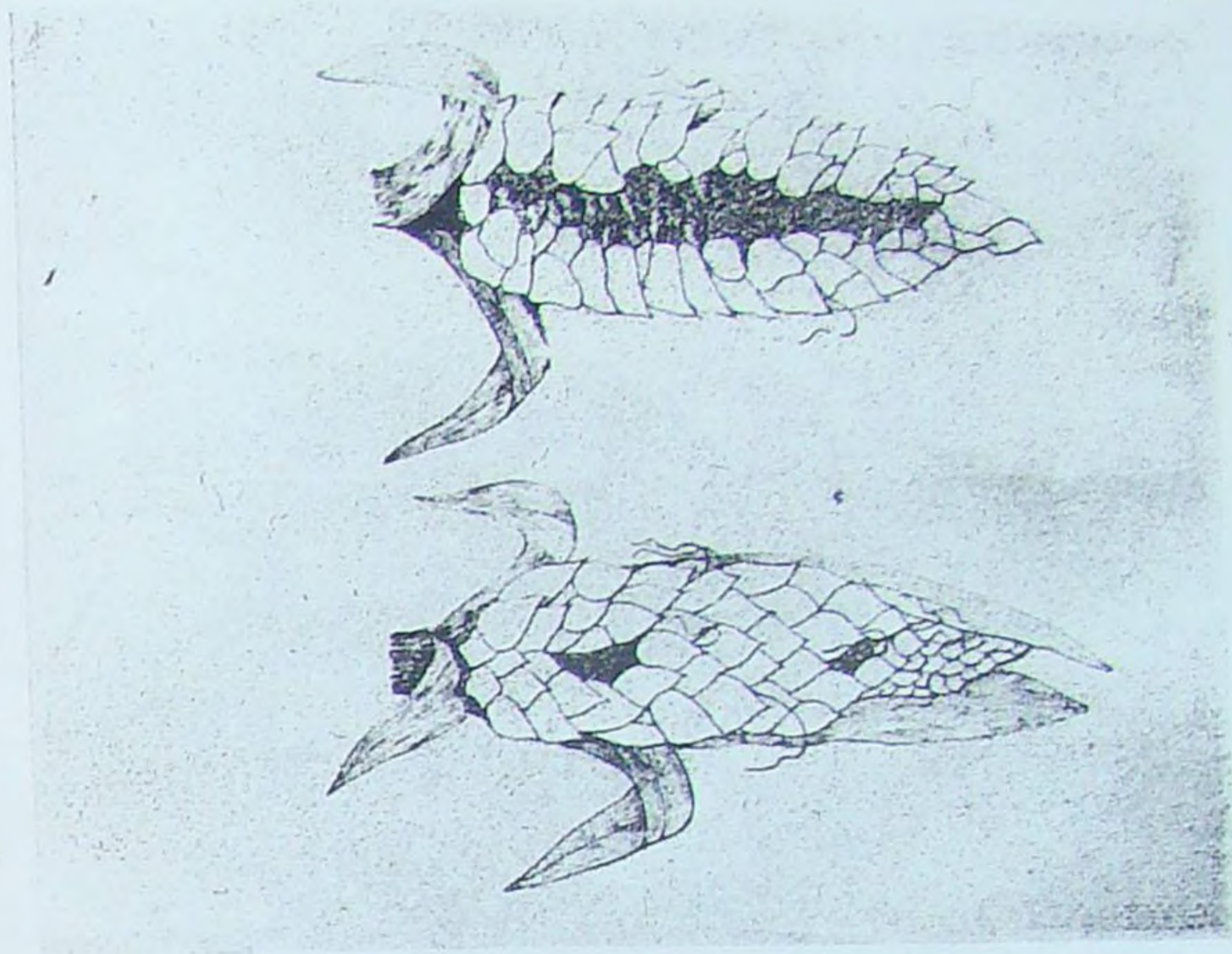


Fig. 9. Los espermatofitos del *Euchlaena mexicana* produjeron cambios notables en la estructura del *Zea mays*.

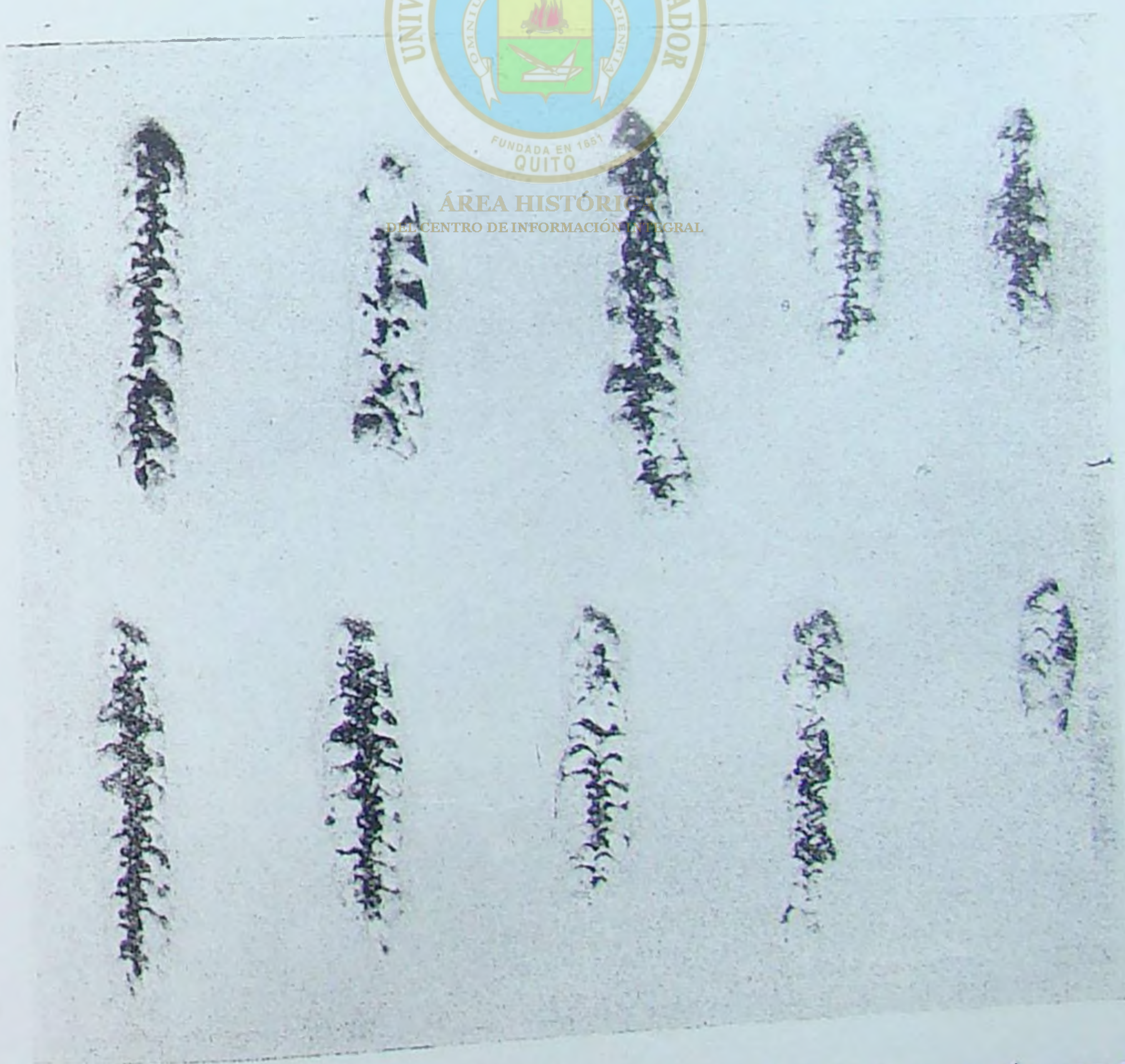


Fig. 10. Aquí pueden observarse las modalidades operadas en el fruto del Teocinte durante 12 años, cuatro etapas.





Fig. 11. Lago artificial del Jardín Botánico de Guatemala, la niñita Marta Rosal sostiene una mata de Teocinte y pueden verse 11 brotes que se dirigen oblicuamente, la longitud de la caña que los origina y el sistema radicular bien manifiesto.





Fig. 12. Esqueje practicado con los brotes de la planta que se exhibe en la foto N°. 11. Alaric tiene en la mano izquierda el más grande o sea el del eje de la planta.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



Fig. 13. Exposición de las mazorcas de una sola mata, 4°. ensayo, rinde 24 infructiscencias, 5 muy grandes.





Fig. 14. *Euchlaena* Bendfeldtiana desde su iniciación, diversos aspectos de los cambios sufridos desde el primitivo grano de *Euchlaena* mexicana, sin hibridar, hasta obtener la 6ª. etapa, durante 14 años. A la derecha 2ª. fila un grano totalmente diferente del que originó los demás, que está al principio de la primera fila.



aficionados y da oportunidad para que se inquieran, mediten y estudien temas diferentes, a esto se debe que pueda llevar a los lectores de esta Revista, como aficionado a la escudriñación y amante del estudio, con mi atento saludo, la constancia de la importancia que encierran los estudios y observaciones del Ingeniero Bendfeldt Vassaux, lo fecunda en beneficios aportados a la ciencia por los Miembros de la Expedición de Botánica Aplicada de Rusia a la América Latina, los estudios del Dr. Bukasov, la luz que difunde el Dr. Robledo quien como se ve descubre la clave de la génesis del Maíz y de cuantos se han ocupado en investigaciones similares.

Conocedor del valor que encierra un descubrimiento de la altura del que ha preocupado a los Biólogos mencionados, hubiera querido ver claro y aceptar tal comprobación y no la creación de una planta nueva, como estimo que lo es la que presento a consideración, que no es Teocinte, ni Maíz y que tiene los caracteres de sus progenitores (Fig. 14) sin que el Maíz tenga los del Teocinte, ni éste los de aquél, planta que pertenece al género EUCHLAENA, del que es una variedad híbrida y tendrá que llevar el nombre específico de *Bendfeldtiana*, en honor o como acto de justicia, para quien inició el estudio, concibió la idea e hizo observaciones, perseverando en la tarea más de 18 años, abriendo amplio campo a ulteriores trabajos de comprobaciones biogenéticas con la satisfacción de sentar la base en que descansa el origen del Maíz.