

ECOLOGIA DE «MEDICAGO SATIVA L.» EN
EL CONTINENTE AMERICANO

por ALBERTO BOERGER

ABSTRACT

Ecology of «*Medicago sativa* L.» in the American Continent.—

The author studies the center of origin of *Medicago sativa* L. and *M. falcata* L., the migration of *M. sativa* L., points out the contemporaneous ecological areas in South America (Argentina, Peru, Brazil, Ecuador and Uruguay) and the sporadic growing areas. He makes considerations for the future.

La enorme importancia de la alfalfa, *Medicago sativa* L., leguminosa forrajera de singular valor alimenticio para la ganadería floreciente de varios países sudamericanos y en modo especial su posición sobresaliente de planta del gran cultivo en la República Argentina, me dan motivo a presentar ante el auditorio competente de este 2º Congreso Sudamericano de Botánica, el tema del epígrafe. En efecto, sobre un total de casi 15 millones de hectáreas de alfalfa, que el Instituto Internacional de Agricultura de Roma indica para los años anteriores a la Segunda Guerra Mundial, como superficie de las siembras de alfalfa en el Globo, aproximadamente 6 millones corresponden al continente sudamericano. Quiere decir esto, que aun en aquel período, o sea después de una disminución considerable de las siembras de alfalfa en la República Argentina, a Sudamérica pertenece el 40 % de la superficie mundial. Casi la misma extensión ocupan los cultivos en el Continente Norteamericano, siguiendo luego Europa (2 ½ millones), Afri-

(1) El II Congreso Sudamericano de Botánica resolvió, en la Sesión Plenaria de Clausura del 19 de octubre de 1948, publicar los trabajos científicos presentados a sus diferentes Secciones en esta Revista. (Nota de la Dirección).

ca, (90.000), Australia (84.000) y Nueva Zelandia (10.000). Faltan cifras de Rusia y de los países asiáticos, donde el cultivo de la alfalfa reviste asimismo cierta importancia, especialmente en Asia menor, Turquestán y otras comarcas semiáridas. Si bien la referida estadística de Roma al igual que otras fuentes informativas carecen de datos numéricos relativos a las siembras en las aludidas regiones, éstas resultan de gran interés respecto al origen de las alfalfas cultivadas.

CENTROS DE ORIGEN DE «MEDICAGO SATIVA» L. Y «M. FALCATA» L.

Los tratadistas modernos consideran las estepas de Asia central (Irán y Turán) como centros de origen primario de *Medicago sativa*. Formas silvestres de la misma especie se hallaron en Pamir, Turquestán, en la región del Cáucaso y también en el este de Anatolia (Turquía). Este detalle, dilucidado por F. Christiansen Weniger (1933) a raíz de un viaje de estudio por las aludidas comarcas de Asia menor, no deja de interesar en su relación con la historia de la migración de esta valiosa forrajera y su adaptación a diferentes espacios ecológicos del Continente Sudamericano, idea directriz de nuestro tema. Una información resumida acerca de las investigaciones sobre el particular con una amplia lista bibliográfica de las publicaciones modernas relacionadas con el tópico, inclusive las de la escuela rusa, ofrece A. Fischer (1937) en una reseña de las bases ecológicas y geográficas del cultivo de la alfalfa. La especie *Medicago sativa*, con anterioridad a su cultivo, fué utilizada en su estado silvestre como valioso forraje de las estepas donde se originó. A manera de fuente informativa de orientación general acerca de las zonas climáticas de aquellos inmensos territorios en su relación con las asociaciones vegetales de las estepas, consignó la recopilación sobre plantas forrajeras en el Asia central soviética, preparada por el Imperial Bureau of Plant Genetics: *Herbage Plants* (1932). Particularmente en lo atinente a la alfalfa de Turquestán, este folleto complementa, en forma valiosa, a otras publicaciones en torno del tema.

El punto saliente de las investigaciones sobre el origen de *Medicago sativa* consiste en el hecho de tratarse de regiones que ecológicamente representan estepas típicas de la región subtropical, semejantes a las "estepas del hambre" de Turques-

tán, con un clima marcadamente "continental". Tales regiones se caracterizan por una primavera relativamente tardía y un verano muy caluroso. En nuestro orden de ideas conviene señalar, que la vegetación espontánea de aquellas estepas frecuentemente se compone de especies halófilas, detalles que explican la facilidad de adaptación de la alfalfa a vastas regiones de la Argentina, cuyas condiciones ecológicas se asemejan a las de las aludidas comarcas asiáticas. En ambos casos se trata de suelos de formación eólica y en parte salitrosos, característica que en el caso de la Argentina (San Luis, Santiago del Estero, San Juan, parte de Córdoba, etc.), explica la facilidad de adaptación de la alfalfa a tales tierras semiáridas.

Schwarz y Klinkowski (1931), comparando el centro de origen de la alfalfa común (*Medicago sativa*) con el de la papa (*Solanum tuberosum*) que se encuentra en la región andina, establecen el antagonismo ambiental (suelo y clima) en el objeto de una minuciosa investigación sobre la migración de ambas especies por el globo entero. El área de difusión que la papa logró conquistar en los distintos continentes, se caracteriza por un clima con humedad ambiental. Es decir, las grandes extensiones de cultivos de papas se registran en comarcas que se destacan por un contenido elevado de humedad del aire. Estas condiciones se encuentran no sólo en regiones situadas sobre los océanos, sino también en tierras ubicadas en las grandes montañas tropicales y subtropicales (región andina), y desde luego en las sierras menos elevadas de la zona templada y fría. En todos estos casos se producen neblinas, cerrazones, garúas y rocíos, originados por la pronunciada oscilación diaria de las temperaturas. La papa se síndica pues, como un cultivo en principio apto para el clima marítimo de la zona templada.

La alfalfa, en cambio, es una planta típica de las estepas. Al arribar en su migración hacia el oeste, al centro de origen de *Solanum tuberosum* en la región andina de nuestro Continente, se reveló como especie vegetal de una dispersión ecológica en principio más vasta y por ende más adaptable que la papa a condiciones nuevas. De ahí la formación de diferentes espacios ecológicos, punto medular a desarrollar en párrafos posteriores.

Las formas de *Medicago falcata* L. se distinguen fácilmente de las de *M. sativa*. Una descripción crítica de las diferencias, inclusive un cuadro sinóptico de las especies e híbridos del grupo, se hallan en la conocida obra de A. Burkart (1943): *Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. Sin reparar en detalles morfológicos y cuestiones del desarrollo de la mata y otras minucias, basta recordar las diferencias bien marcadas respecto a la flor, azul violáceo en la alfalfa común y amarilla con variación de matices en *Medicago falcata*. No menos acentuadas resultan ciertas características de las chauchas o frutos. La alfalfa común, inclusive las híbridas producen frutos espiralados con 2 a 5 espiras. *Medicago falcata*, en cambio, posee un fruto encorvado en hoz (en latín "*falx*"), motivo precisamente de su nombre "*falcata*".

En cuanto al origen de ésta, se considera a las partes centrales del territorio asiático de la Siberia como el punto primario. Posteriormente los representantes silvestres de *Medicago falcata* se extendieron por todas las regiones septentrionales del continente eurasiático. Así lo deja expresamente sentado Klinkowski (1930, pág. 397) en un trabajo relativo a cuestiones biológicas y ecológicas de la alfalfa. Aun dejando en duda que estas dos clases de alfalfas constituyan "buenas" especies en el sentido estricto del concepto, o de subespecies o formas de un parentesco más estrecho, es indudable el hecho de su fácil hibridación. Esta se produce en los puntos de intersección de las rutas de avance de *Medicago sativa* con las de *M. falcata*, ya sea espontáneamente o por la acción fecundante de los insectos. De esta manera se originaron las llamadas alfalfas híbridas (variegadas), de gran importancia para la difusión de las siembras en los países templados y fríos.

A título de ejemplo consigno el caso de la alfalfa "Grimm", oriunda de Badenia (Alemania) y llevada en 1857 por Wendelin Grimm a Minnesota. Esta alfalfa híbrida fué de singular importancia para la difusión de las siembras de la alfalfa en las regiones frías de la Unión Americana. Su "marcha triunfal" por todo el norte de Estados Unidos y partes adyacentes del Canadá se inicia, sin embargo, recién a partir de 1905, o sea después de haber sido comprobada en los ensayos comparativos de la Estación Experimental de Min-

nesota, la gran superioridad productiva y especialmente su resistencia contra los inviernos fríos de aquellas comarcas. A partir de la fecha indicada, la alfalfa "Grimm" conjuntamente con otras alfalfas híbridas de menor importancia, contribuyeron en forma decisiva a extender considerablemente el área de los alfalfares en la Unión Norteamericana, al punto de competir con la extensión argentina. Las alfalfas híbridas actualmente carecen de importancia práctica para la América del Sur. En consecuencia he de limitarme en los párrafos subsiguientes a considerar cuestiones ecológicas de la alfalfa común, *Medicago sativa*, tan difundida en el continente, comenzando con referencias acerca de su migración.

MIGRACIÓN DE «MEDICAGO SATIVA» L.

La difusión paulatina de esta especie por los países de Occidente y luego las Américas, se puede seguir cronológicamente desde el siglo V antes de J. C. En efecto, la alfalfa fué traída a Grecia en el año 470 de la era precristiana por el rey persa Darío. Los griegos la llamaron "poa mediqué", o sea hierba médica, por haberles llegado desde Media, la región noroeste de Persia contemporánea. De ahí también su nombre científico *Medicago*. En la literatura griega es mencionada por Aristophanos, Amphiloehus, Aristoteles y Theophrastus.

Tardó la alfalfa casi tres centurias en llegar hasta Italia, donde su cultivo debe haber sido iniciado en el período de 200 a 150 a. J. C. Los escritores romanos Varro, Columella, Palladius, Virgilio, Plinio y otros la mencionan en términos por demás elogiosos. Langethal (1872) supone, que el cultivo de la alfalfa se conoció ya en los comienzos de la era cristiana también en España, lo que deduce de las voces "mielga" y "melga", modificaciones de la precitada palabra griega-romana "médica". En los mismos siglos se conoce la alfalfa como forrajera valiosa en los oasis de Africa septentrional, quedando dudoso, si arribó directamente desde Asia o si las siembras fueron iniciadas por los romanos, en aquellos tiempos dueños de todo el Mediterráneo. A raíz de la desolación de la civilización romana por la invasión de los Bárbaros, el cultivo de la alfalfa se perdió con seguridad en Italia y posiblemente también en España.

De cualquier manera se registra, respecto a España, una nueva introducción de esta especie durante el siglo VIII. Los moros la trajeron consigo desde Africa, cabiendo agregar que después de la destrucción del Imperio Romano en Africa, ellos la habían recibido nuevamente, esta vez desde Arabia. Del árabe le vino a la alfalfa también su nombre, que significa "el mejor forraje". Poco después del descubrimiento de las Américas, los conquistadores la llevaron a México, quedando documentada su introducción en aquel país, para 1519. Desde México continuó por la ruta del Pacífico hasta el Perú y Chile donde es cultivada en la primera mitad del siglo XVII y tal vez ya en años anteriores. Atravesando la Cordillera de los Andes, la alfalfa llega en los primeros decenios del siglo XVII a las provincias de Cuyo. En un trabajo reciente, J. R. Báez (1948, pág. 24) deja sentado, que en Mendoza "a mediados del siglo XVII eran comunes ya los alfalfares". Destaca el hecho, de que a través de la transcripción textual de una información de Draghi Lucero queda demostrada "la extensión de los viñedos en Mendoza a principios de 1600 y el cultivo de la alfalfa en tierra huarpe; quizá el primera documento hasta hoy conocido en el país por el que se menciona la preciosa leguminosa".

"Su pasaje al Tucumán" —continúa— "o a la 'Pampa verde' ha de estar registrado en algunos de los vetustos folios de los archivos judiciales o municipales del Tucumán, aunque sea como punto de referencia o ubicación de propiedades". A la región del estuario del Plata, o sea la actual provincia de Buenos Aires, la alfalfa debe haber llegado durante el siglo XVIII, ya que en 1776 el Pbro. Dr. Pérez Castellano trajo desde Buenos Aires las semillas para la instalación del primer alfalar en su "chácara", del Miguelete, Depto. de Montevideo, hecho documentado en las *Observaciones sobre Agricultura* del referido prócer agrónomo del Uruguay. Es de suponer, que esta semilla fué cosechada en un punto más o menos cercano a Buenos Aires, aunque la difusión generalizada de las siembras de alfalfa en la región pampeana pertenece indudablemente al siglo XIX. Así lo documentan las cifras del lenguaje convincente de los números. En 1872 se cultivaron, según Girola (1922) en toda la Argen-

tina 20.000 hectáreas de alfalfa, cifra ésta que hasta 1888 se había duplicado, sobrepasando luego rápidamente cantidades millonarias, para alcanzar en 1913 a 6 1/2 millones. Las siembras de la alfalfa se habían impuesto definitivamente en vastas extensiones de la aludida región pampeana, sin que por ello haya perdido importancia en otros "espacios ecológicos" del vasto territorio de la República Argentina. Surgió así el problema de la formación de diferentes tipos de alfalfa para ambientes ecológicos bien definidos en la Argentina, cuestión más acentuada aún al contemplar el Continente Sudamericano en conjunto.

Antes de abocarme a una reseña informativa sobre el particular, cuestión de la parte principal de este pequeño trabajo, juzgo oportuno indicar algunas referencias bibliográficas a la literatura contemporánea acerca de la migración de la alfalfa y su posición actual en el mundo, cuestión que durante los últimos años ha sido objeto de minuciosas investigaciones por parte de diversos especialistas. Menciono en primer término, los trabajos de M. Klinkowski (1930, 1931, 1931a y 1932). La importancia de las investigaciones de Klinkowski se refleja en el hecho de haber sido traducido al inglés por G. M. Roseveare (1933) el último de los referidos trabajos, recurriéndose al efecto a una versión más amplia del original alemán. Este trabajo lleva el título sugestivo: *La posición ecológica de la alfalfa y su distribución en el mundo*. Desde el mismo punto de vista indico nuevamente el ya mencionado trabajo monográfico de A. Fischer (1937) sobre las bases ecológicas y geográficas del cultivo de la alfalfa. También el libro monográfico sobre la alfalfa de O. Heuser (1931) contiene una información amplia sobre los puntos señalados. Y finalmente no dejo de dirigir la atención de los interesados acerca del relativamente amplio capítulo de 63 páginas, que dediqué en el segundo tomo de mis *Investigaciones Agronómicas* al problema de la alfalfa, inclusive datos sobre la migración, ilustrándolo a través de un mapa, en el cual se indican las rutas de migración de la alfalfa común, *Medicago sativa* y de la otra especie mencionada anteriormente, *M. falcata*.

Un comentario aparte, por no tratarse de problemas de la migración de la alfalfa, sino de una obra de índole más bien

general, dedico al libro reciente de G. M. Roseveare (1948) sobre los herbazales de América Latina. En relación con nuestro tema corresponde señalar las páginas 136-145, destinadas a ofrecer una visión panorámica acerca de la difusión, modalidades de cultivo y otras cuestiones de interés respecto a las principales regiones de la alfalfa en los países iberoamericanos, inclusive Guatemala y México que aquí no interesan. Para la confección de este compendio se tuvo en cuenta la copiosa información bibliográfica que durante más de 17 años se ha venido reuniendo en el conocido Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops of Aberystwyth (Gran Bretaña). La obra ofrece especial interés por las referencias bibliográficas, en las cuales se indican más de un millar de publicaciones relacionadas con los distintos aspectos del tópico, entre ellos también los de la alfalfa y cuestiones ecológicas en general. Cobra pues, este enjundioso trabajo, preferente interés para quienes deseen profundizar el estudio del tema recurriendo a literatura especializada.

Tanto el libro de Roseveare como las precitadas fuentes informativas sobre cuestiones de la migración y ecología de la alfalfa contienen referencias a los diferentes países sudamericanos, que en la parte subsiguiente del tema han de ser objeto de nuestra consideración. En consecuencia desisto de una mención reiterada de los autores en los sucesivos incisos, en los cuales he de limitarme a consignar sólo las citas complementarias del caso.

ESPACIOS ECOLÓGICOS CONTEMPORÁNEOS DE SUDAMÉRICA

Corresponde a la ecología el estudio de la planta en su habitat, o sea su comportamiento bajo la influencia de los factores ambientales de suelo y clima. Las asociaciones vegetales o sinecias que a través del juego factorial de las fuerzas integrantes de los respectivos habitats de la fauna y flora silvestres suelen formarse en la naturaleza, a raíz de la intervención deliberada del hombre utilitario, lógicamente sufren modificaciones adicionales. La explotación de la selva virgen, el pastoreo de los herbazales naturales y finalmente la agricultura que impone al suelo cierta modalidad productiva, alteran substancialmente los ambientes de vegetación. La influencia del hombre como

elemento perturbador del sistema energético "Suelo-Clima-Planta" en la naturaleza libre, toma aspectos extremos en muchos casos de la producción vegetal sometida a su acción deliberada. Las sinecias espontáneas quedan reemplazadas por monoculturas de una u otra planta agrícola, con la consiguiente repercusión sobre los respectivos habitats, inclusive el comportamiento de la especie cultivada.

En nuestro caso de la alfalfa, la aludida acción utilitaria del hombre ha sido un factor decisivo para el surgimiento de espacios ecológicos bien definidos de su vegetación. De acuerdo con la idea directriz que aquí nos cobija, me limito a considerar las situaciones contemporáneas en nuestro continente. Quedan eliminados de antemano múltiples y bien variados casos de arraigo ambientales de las formas híbridas que se caracterizan por su gran elasticidad adaptiva o dispersión ecológica; me refiero a las precitadas alfalfas "variegadas", surgidas a través del cruzamiento espontáneo entre *Medicago sativa* y *M. falcata*. Aun así, o sea contemplando exclusivamente alfalfas del grupo de *Medicago sativa*, cuya migración desde España hasta el Río de la Plata dejó señalada en párrafos anteriores, nos encontramos actualmente frente a espacios ecológicos con alfalfas típicas para cada uno de ellos. Teniendo presente la enorme extensión de los alfalfares en la Argentina, corresponde colocar la información pertinente en primer término.

Argentina. — Basta recurrir a la estadística agrícola para encontrar inmediatamente un indicio sugestivo respecto a la presencia de dos espacios ecológicos fundamentales. En efecto, el área total cultivada con alfalfa en la Argentina, se subdivide en dos partes. Una abarca la superficie destinada para pasto (verde o henificado) y la otra la del pastoreo. Para el quinquenio de 1942/43 a 1946/47 registramos, sobre una extensión total de 5.576.620 hectáreas cubiertas con alfalfa, 1.252.140 destinadas para pasto y 4.324.480 para pastoreo. Predominan pues, los alfalfares de pastoreo. Se trata de un hecho realmente sugestivo y hasta impresionante en relación con nuestro tema, ya que en otros países del mundo, la alfalfa suele ser utilizada casi exclusivamente como forrajera de corte. Esta transformación de *Medicago sativa* L. en una planta de

pastoreo, significa la presencia de condiciones muy favorables a su vegetación. Sólo de esta manera soporta la acción repetida del diente de los animales pacientes y el pisoteo de ganado pesado, como los vacunos y equinos.

Las alfalfas de este tipo se caracterizan por su crecimiento rastrero y una gran rusticidad de los tallos en comparación con la alfalfa de corte, marcadamente erecta y de tallos más finos. El aludido apacentamiento continuo en unión con el pisoteo de los animales actuaron como fuerza eliminadora de las formas no aptas para el aprovechamiento pastoril. Como método de explotación generalizado en vastas regiones de la República Argentina se trata de un caso único en la historia gloriosa de la "reina de las forrajeras". El hecho merece ser destacado aquí como ejemplo interesante para la formación de un vasto "espacio ecológico" de la alfalfa de pastoreo, ocupando prácticamente toda la llanura pampeana, área que conquistó a raíz de la difusión extraordinaria, desde fines del siglo ppdo., señalada ya en párrafos iniciales del tema. Los alfalfares de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y el territorio de La Pampa, constituyen el grueso de este enorme "espacio ecológico", totalizando sus siembras la respetable cifra de más de 5 millones de hectáreas.

Otro espacio ecológico de la República Argentina queda formado por las regiones de los alfalfares de regadío, explotados en forma intensiva a través del corte frecuente tanto para forraje verde como para la henificación. En realidad se trata de un conjunto de diferentes áreas de cultivo dispersas, supeditadas invariablemente a la irrigación. Las condiciones climáticas de la región septentrional de estos alfalfares de riego condujeron a la formación de un tipo de alfalfa menos resistente a temperaturas bajas, asemejándose en este punto a la alfalfa peruana, a la cual me referiré en párrafos posteriores. Aunque durante la estación fría se registran temperaturas bajas, ellas no hacen cesar la vegetación, salvo en casos extremos en que se producen verdaderas heladas. Es una característica que la alfalfa adquirió también en otros ambientes cálidos, como por ejemplo Arabia y en las alturas de la región tropical de nuestro continente. El período de descanso fisiológico resulta muy reducido, llegando hasta faltar por completo

en condiciones de un clima benigno y sin grandes variaciones anuales de la temperatura. En consecuencia, los alfalfares de este espacio ecológico producen materia verde prácticamente durante todo el año.

Según Burkart (1934, pág. 243) se trata de *Medicago sativa* var. *polia* Brand. Es de follaje más pubescente y tallos más huecos, tiene lóbulos calicinales más largos y algunas otras diferencias respecto a la alfalfa corriente. Consigna también Burkart, a modo de peculiaridad, su crecimiento invernal, que permite obtener cortes en el período en que la otra alfalfa está en reposo. Como defectos indica, que los tallos endurecen más fácilmente, que sus hojas suelen perderse al henificar y que su duración es más breve. Menciona finalmente, que la alfalfa "Inverniza" de Santiago del Estero constituye tal vez una población de ésta, llamada "del Perú", aunque exhibiendo una mayor resistencia a las heladas que la raza típicamente peruana.

La aludida alfalfa de Santiago del Estero, ocupa un espacio ecológico diferente del de las referidas comarcas septentrionales, inclusive Mendoza. En efecto, se trata de regiones semiáridas con tierras salitrosas, al punto de blanquear durante la estación estival debido al afloramiento de las sales sódicas, casos frecuentes en los alfalfares de San Luis, Santiago del Estero, Catamarca, etc. Estas tierras son directamente comparables con las de las estepas asiáticas como centro de origen de la especie, estepas que se caracterizan por la vegetación espontánea de especies halófilas, punto señalado ya al comienzo de nuestra exposición. Entre las alfalfas que allí se cultivan, predomina un tipo semejante al de la alfalfa peruana del tipo "glabro", cuya simiente es conocida en el comercio preferentemente como "tucumana". Como concepto más vasto para las alfalfas de estas regiones semiáridas de la región septentrional de la Argentina, se usa la denominación de "alfalfa saladina". El tipo se caracteriza por su gran rusticidad y resistencia al pisoteo, resultando bien marcado también su vigor reproductivo después de los cortes. Pertenece al grupo de las alfalfas "invernizas", características para la región subtropical, dando por lo general de 7 a 8 cortes por año.

Teniendo presente que la alfalfa es cultivada en la Argen-

tina en todas sus provincias y territorios desde Salta-Jujuy hasta Tierra del Fuego, lo que significa una difusión en sentido meridional que abarca unos 30 grados de latitud, es comprensible que en tan variadas condiciones ambientales se encuentran otros espacios ecológicos. Me limito, sin embargo, a exhibir los tres indicados como los más representativos. A cada uno se podrían agregar tal vez variantes, especialmente en lo atinente a pequeñas regiones de cultivo que se encuentran diseminadas sobre la enorme superficie territorial de la Argentina, formando "espacios ecológicos" independientes de menor extensión. En una reseña concisa como ésta he de prescindir de su consideración. Me limito a dejar sentado, que por lo menos tres espacios ecológicos bien definidos y de gran importancia, caracterizan actualmente a los alfalfares argentinos.

Perú. — La República del Perú, con un área total de 142.792 ha. de alfalfa (incl. otras forrajeras) que según datos del Instituto Internacional de Agricultura de Roma le correspondían antes de la Segunda Guerra Mundial, ocupa el segundo puesto de nuestro continente respecto a la siembra de *Medicago sativa*. Los conquistadores, al sentar pie en tierra peruana, desde el lado del Pacífico, debido a la ausencia de praderas naturales semejantes a las pampas de la Argentina, de los llanos de Venezuela, etc., se vieron obligados a iniciar lo más pronto posible la producción de forraje para el sustento de sus caballadas y otros animales domésticos. Es de suponer, pues, que la iniciación y cierta difusión de los cultivos de alfalfa pertenecen a una fecha cercana a 1519, como año documentado de la llegada de la alfalfa a México. Las indicaciones de Draghi Lucero, citadas por J. R. Báez (1948) en su ya indicado trabajo reciente sobre la primera colonia agrohispana en Cuyo, hacen suponer, que tanto en el Perú como en Chile, la alfalfa ha sido sembrada ya en el transcurso del siglo XVI.

Las condiciones ambientales del Perú, situado en plena zona tropical, con un clima supeditado a las influencias de la corriente Humboldt, condujeron a la paradoja de que la alfalfa, originaria de las estepas asiáticas, encontrara grandes facilidades de adaptación en los valles andinos. Desde luego, la alfalfa no prospera en las comarcas tropicales que se caracterizan

por copiosas lluvias y un aire sobresaturado de humedad. En cambio, aun en regiones peruanas donde no se recurre al riego, fué suficiente la humedad del aire en forma de rocío, neblinas y garúas para que las siembras de la alfalfa se hayan podido extender, siempre que las tierras en principio sean apropiadas.

Bajo la acción de las aludidas condiciones climáticas se llegó a formar, en el correr de los siglos transcurridos desde la conquista, un tipo de alfalfa especial, la alfalfa peruana propiamente dicha. Aun perteneciendo a *Medicago sativa* en sentido lato, figura actualmente bajo la denominación de *Medicago sativa* var. *polia* Brand. En párrafos anteriores ofrecí una breve descripción morfológica de los tipos argentinos de esta alfalfa. Aquí me limito a agregar, que la proporción de las hojas, que son 3 a 5 veces más largas que anchas, permite distinguir sin dificultad las razas locales de la alfalfa del Perú, de las demás formas o subrazas del grupo de *Medicago sativa*. Una descripción detallada de la alfalfa peruana se encuentra en la publicación monográfica de C. J. Brand (1907). Referencias más recientes hallamos en la monografía de H. W. Alberts (1947) sobre las plantas forrajeras del Perú.

Surgen así los espacios ecológicos correspondientes a la alfalfa peruana. En todos los valles habitados de la región serrana y cordillerana entre 1000 a 3000 metros de altura, la alfalfa es la forrajera obligada, cabiendo señalar expresamente la región de Arequipa como centro productivo de gran importancia. Una comarca muy apropiada para la producción de simiente constituye la región costanera de San Pedro cerca de Pacasmaya, de donde procede la alfalfa "San Pedrana". Una subraza de la alfalfa peruana glabra representa la "Candavara" procedente de los alrededores de Mollendo, situado a gran altura.

Sin extenderme en detalles respecto a los lugares y comarcas que se indican en la literatura especializada como centros de difusión de la alfalfa en los valles y cordilleras sobre la costa del Pacífico, no dejo de agregar una instructiva información recibida por parte del botánico Augusto Rimbach, fallecido en 1942 en Ríobamba (Ecuador). Habiendo viajado, en 1918, a lo largo de la Cordillera desde Bolivia por el Perú hasta Ecuador, Rimbach me informó por carta de abril 4 de

1919 sobre algunas razas locales, que por su vegetación exuberante y alta calidad son preferidas también en otras partes del Perú. Los agricultores del Callejón de Huailas recurren a la semilla de alfalfa producida en la región situada entre Huailas y Chimbote, con el centro comercial de Macata. Los labradores de las regiones de Cajamarca, Huamachuco, etc., en cambio, prefieren la alfalfa de Ballasca.

Considerando desde horizontes más amplios el conjunto de los diferentes ambientes locales del Perú, resulta evidente que la sola formación, bajo la acción de los factores naturales, de dos tipos de alfalfa peruana (hirsuta y glabra), indica claramente la presencia de dos espacios ecológicos, el de la región costanera y el de los valles andinos. Las diferentes razas locales y regionales de la alfalfa "peruana" son conocidas bajo esta denominación en todas partes del mundo como representantes de una alfalfa apropiada para países cálidos, sensibles al frío. Es el resultado de la selección natural de formas de *Medicago sativa*, fuerza selectiva que viene actuando en el referido sentido desde los comienzos del período colonial.

Chile. — También en Chile, la alfalfa ocupa el primer lugar entre las plantas forrajeras, cubriendo su siembra un área total de aproximadamente 100.000 hectáreas. Las condiciones agrológicas de las provincias centrales de Chile y (prescindiendo de los yacimientos de salitre) también de las septentrionales, favorecen la vegetación de la alfalfa por razones análogas a las expuestas respecto a las regiones semiáridas del noroeste de la República Argentina. Es decir, el contenido en sales sódicas de muchos suelos chilenos la hacen prosperar como planta oriunda de regiones esteparias similares de Asia. Predomina el cultivo de riego. Según Opazo (1922), el área de la alfalfa se extiende desde Tacna en el norte hasta Bío Bío en el sur, o sea desde el 18 hasta el 37 grado de latitud.

Los alrededores de Santiago, del Aconcagua, Coquimbo y Atacama, representan la región principal del cultivo. En la parte septentrional del país se registran cultivos de regular extensión sobre la costa del Pacífico, en las cercanías de Huasco y finalmente en los valles altos de la Cordillera, donde la alfalfa suele ser la única planta cultivada.

, Las diferentes formas de alfalfa cultivadas en Chile integran un conjunto de tipos conocidos y comercializado bajo la denominación "alfalfa chilena". B. Wunder (1929) indica como "procedencias" autóctonas preferidas por los agricultores, la de San José de Maipó y la de Huasco. Esta última constituye probablemente un híbrido entre alfalfas chilenas típicas y la peruana. Reúne las ventajas de ambas, siendo muy apreciada especialmente su lozanía y la excelente calidad del heno, según lo deja expresamente sentado H. L. Westover (1927). Resulta, pues, que también en Chile se registran como en el Perú, dos espacios ecológicos, el de la llanura costanera y el de los valles andinos. Por tratarse de regiones ubicadas en latitudes más australes y parcialmente también de condiciones agrológicas marcadamente distintas, los espacios ecológicos chilenos difieren de los del Perú. Pero son diferentes también de los de la Argentina; son autónomos, específicamente chilenos.

Brasil. — La literatura sobre la agricultura colonial del Brasil que he tenido oportunidad de consultar, carece de datos acerca del origen de los cultivos de alfalfa en el vasto territorio brasileño. La extensión de los alfalfares es reducida, abarcando en total un área que oscila entre 30.000 hectáreas, concentrándose casi totalmente en Río Grande do Sul, ya que según la Estadística de 1931 se cultivaron sólo en este Estado unas 28.000 hectáreas. Esto se explica fácilmente por las características climáticas de las regiones tropicales y subtropicales, fundamentalmente diferentes de las de los países sudamericanos situados a igual altura sobre el Pacífico. Es de suponer, que la alfalfa, en su migración desde el Perú y Chile a la Argentina, haya llegado ya en la época colonial también a uno u otro punto del actual Estado de Río Grande do Sul, en aquellos años ocupado en gran parte por los españoles. Puede haber sido traído también directamente por los labradores oriundos de la península ibérica, al continuar ellos en el nuevo solar la siembra de las especies con cuyo cultivo estarían familiarizados.

Se originaron así las razas locales sulriograndenses que por las condiciones climáticas que presidieron el proceso de la

selección natural, necesariamente se asemejan a las de las regiones cálidas de la Argentina. Es decir, los tipos regionales de la alfalfa en Río Grande do Sul se caracterizan por un comportamiento análogo al de la mencionada alfalfa "tucumana" y formas afines, inclusive la peruana. Adaptada a un ambiente con calores fuertes, vegetan allí mejor que las alfalfas procedentes de la llanura pampeana de la Argentina. En los valles de la región serrana, al igual que en otras colonias agrícolas de Río Grande do Sul, existen tipos de alfalfa conservados durante ya largos lapsos por los respectivos labradores debido a sus características productivas. Son alfalfas de crecimiento erecto y, por ende, apropiadas para el corte, que se han ido adaptando a las condiciones ambientales de las respectivas comarcas.

Por lo mismo, los agricultores se quejan de los resultados poco satisfactorios obtenidos con la semilla extranjera. Ante todo, semillas importadas desde la Argentina, probablemente "mezclas" de distintas "procedencias" que constituyen la regla en la formación de los tipos comerciales, no prosperaron. Aunque hayan germinado bien, evidenciaron un desarrollo poco satisfactorio, desapareciendo luego con más prontitud que los alfalfares de semilla autóctona. Las diferencias climáticas y agrológicas explican perfectamente la superioridad de las razas locales que en este caso se formaron por adaptación a las tan variadas condiciones ambientales como resultado del proceso de la selección natural. Es la prueba concluyente de existir en Río Grande do Sul un "espacio ecológico" independiente.

Un nuevo "espacio ecológico" se presenta respecto a los cultivos esporádicos de menor extensión que se encuentran en algunos Estados brasileños situados más al norte de Río Grande do Sul. Me refiero a la región subtropical y ya tropical de São Paulo y Minas Geraes, objeto informativo de un trabajo de A. Grieder (1933) sobre la alfalfa en el Brasil. Las explicaciones pertinentes, en principio tienen validez para toda la región de la selva subtropical en cuyos límites australes se ubican las colonias sulriograndenses con sus alfalfas constituidas por razas locales. El comportamiento satisfactorio de la alfalfa peruana en comparación con procedencias de *Medica-*

go sativa, señalado expresamente por el nombrado autor, constituye un indicio claro respecto a la presencia, en São Paulo y Minas Gerais, de un espacio ecológico autónomo, diferente del de Río Grande do Sul.

Un trabajo relativamente amplio sobre la alfalfa en el Estado de São Paulo fué publicado en 1924 por R. de Camargó. En este orden de ideas interesan sus indicaciones sobre resultados poco satisfactorios registrados en el cultivo experimental de alfalfas de distinta procedencia, en el Instituto Agronómico. Ni los tipos de *Medicago falcata*, ni tampoco los de *Medicago sativa* oriundos de Turquestán, prosperaron, siendo preferible la alfalfa de origen español (Murcia), tanto por su precocidad como por su producción en materia verde, al ser utilizada como forrajera de corte.

Ecuador. — El caso de la siembra de la alfalfa en la República del Ecuador ha de merecer preferente atención, en virtud de tratarse de un país situado directamente sobre la línea ecuatorial, otra prueba de la gran dispersión ecológica de la especie, señalada en párrafos iniciales de la exposición. Es de suponer, que el período de la iniciación de los cultivos coincida con el del Perú y de Chile. Desde luego, la alfalfa no prospera en la llanura baja del trópico, ni tampoco en la región de la selva húmeda del este, limitándose su cultivo a los valles y altiplanicies relativamente secos, en virtud de lo cual predominan los alfalfares de regadío, instalados en suelos livianos, sueltos y hasta arenosos.

Se encuentran alfalfares también a mayor altura, inclusive en los valles que rodean la capital Quito, donde tuve oportunidad de inspeccionar cultivos de riego bien lozanos, constituidos por formas semejantes a la peruana. En este aspecto se destaca la producción del valle de los Chillos, atravesado por las líneas de comunicación que conducen a Ambato y Ríobamba, comarcas con cultivos más o menos extensos de alfalfa. Ambato constituye un centro de comercio importante para la venta de simiente de alfalfa ecuatoriana autóctona, preferida para las siembras en las altiplanicies y puntos situados a alturas de 2.800 a 3000 metros como verbigracia la región de Pamasqui en la provincia de Velasco. Según la ya referida

carta de abril de 1919 de A. Rimbach, durante los últimos decenios de su vida radicado en Ríobamba, la región cercana de Guaranda produce un tipo de semilla muy solicitado para las siembras en las altiplanicies del Ecuador. Este tipo regional de alfalfa se asemeja a la peruana, lo que se explica por la similitud de las condiciones ambientales de suelo y clima.

Recibí hace poco una comunicación interesante también sobre las formas de alfalfa aclimatadas al ambiente productivo de la región de Ambato. En efecto, con fecha febrero de 1948, el señor R. Castillo V. de Ambato, me escribe sobre la alfalfa cultivada en la referida zona lo siguiente: "La alfalfa, introducida por los españoles durante la colonia, sin que se pueda determinar el año con exactitud, es la forrajera más importante; produce durante todo el año ininterrumpidamente; se habla de cultivos que han durado mucho más de 30 años; yo personalmente tengo un cultivo en producción, de catorce años de edad, que se lo corta seis veces al año, siempre en estado de floración; en muy raros casos se practica el pastoreo directamente en este país; la alfalfa se la cultiva esmeradamente; después de cada corte se la deshierba (labor de azada para extirpar las malezas o yuyos) y se la irriga cuidadosamente para aprovechar el máximo de agua que es sumamente escasa; los terrenos son de una composición en la que predomina la arena; la temperatura media anual es 14,5°C. Como forrajera de corte y no de pastoreo, es erecta y por tanto el tallo es algo leñoso. Por lo expuesto se puede afirmar que nuestra alfalfa tiene completa similitud con la llamada peruana en la República Argentina; pero en realidad nunca se ha sabido de importación de semillas de alfalfa peruana al Ecuador".

Las indicaciones sobre las modalidades de cultivo y cuidado de la alfalfa pueden hacerse extensivas a otras partes de las altiplanicies y los valles del Ecuador, según lo he podido comprobar en un viaje de Quito a Ríobamba, pasando por Ambato, en febrero de 1947. Es indudable, que el Ecuador constituye un "espacio ecológico" autónomo, con características peculiares de cultivo y vegetación de esta valiosa forrajera. Cabe agregar todavía, que a la formación paulatina de los tipos de alfalfa ecuatorianos, semejantes a los del Perú,

contribuyó también la acción humana, consistiendo en el cuidado esmerado de las matas a través de repetidas carpidas a mano, según lo explica el señor Castillo en la referida carta. Un tratamiento por cierto bien diferente del aplicado a los extensos alfalfares de la región pampeana de la Argentina, sometidos al pastoreo con las consiguientes exigencias adicionales del vigor reproductivo y la resistencia al pisoteo.

Uruguay. — Respecto a la iniciación del cultivo de la alfalfa en el Uruguay, está documentado con toda claridad el año 1776, en que el prócer agrónomo Pbro. Dr. José M. Pérez Castellano trajo la semilla desde Buenos Aires, instalando así el primer alfalfar uruguayo en su chacra situada sobre el Miguelete (Montevideo). Sin embargo, la superficie cubierta con alfalfa, que hasta principios de este siglo había llegado a unos millares de hectáreas cultivadas preferentemente en la zona de influencia de Montevideo (Rincón del Cerro y Depto. de Canelones), durante los últimos años se conserva estacionaria con aproximadamente 10.000 hectáreas.

El asunto dió motivo a varias publicaciones de quien esto escribe. De ellas consigno sólo la última, consistiendo en la información sobre la alfalfa en el Uruguay que figura en págs. 834-856 del segundo tomo de las ya mencionadas *Investigaciones Agronómicas*. Las dificultades de cultivo, involucradas en las condiciones ecológicas (suelos compactos, impermeables, ligeramente ácidos), explican la situación referida. En este orden de ideas me limito a mencionar las aludidas condiciones ambientales involucradas en el factor "suelo" como aspecto bien diferente de las predominantes en la cercana provincia de Buenos Aires, separada del Uruguay sólo por el estuario del Río de la Plata. Difieren las condiciones uruguayas también de las de Río Grande do Sul, con un área de alfalfa superior a 25.000 hectáreas situadas preferentemente en la región serrana y partes adyacentes del nombrado Estado lindero del Uruguay.

La formación de razas locales sulriograndenses, señalada en párrafos anteriores, constituye, pues, un síntoma de la facilidad de adaptación de *Medicago sativa* a las respectivas con-

diciones de cultivo. El Uruguay, en cambio, todavía no dispone de un tipo definido, recurriéndose a los efectos de la siembra con preferencia a simientes procedentes de alfalfares no irrigados de la Argentina. En vista de las circunstancias apuntadas corresponde expresar que el Uruguay con sus dificultades de cultivo, constituye un espacio ecológico independiente que como tal ha de figurar en esta reseña.

Puntos de cultivo esporádicos. — No cabe la menor duda, que también en otras repúblicas de nuestro continente existen cultivos esporádicos de alfalfa, aunque no hayan llegado a extensiones mayores como para figurar en las estadísticas. En la cordillera boliviana, por ejemplo, no han de faltar tierras aptas para la alfalfa en alturas análogas a las del Perú, Ecuador y la región vecina del norte de Argentina. Justamente mis referencias iniciales acerca de la paradoja de registrarse condiciones ecológicas apropiadas para la siembra de alfalfa en los centros de origen de la papa, comprueban la posibilidad en principio de la instalación de alfalfares en tierras apropiadas de Bolivia. Las neblinas y garúas como factores importantes para ofrecer a la alfalfa la humedad requerida para su vegetación también en algunas regiones del Perú y Chile, donde faltan los alfalfares de regadío, se registran igualmente en los valles cordilleranos de Bolivia.

Respecto al Paraguay, queda documentado el cultivo esporádico de la alfalfa en la publicación de Klinkowski (1933) sobre su posición ecológica y distribución en el mundo. Los alfalfares carecen, sin embargo, de la vitalidad y duración que caracterizan a los cultivos argentinos. Sólo en terrenos rizados se logra obtener el primer año una vegetación lozana, la cual, sin embargo, empieza a decaer ya en el año subsiguiente, sufriendo mucho por la competencia de la flora adventicia y desapareciendo, generalmente por completo ya al tercer año. El cultivo de la alfalfa encuentra, pues, límites hasta por razones económicas. No se formaron tipos de alfalfa autóctonos, situación análoga a la del Uruguay. La semilla suele ser traída desde la Argentina.

En cuanto a Colombia, recurro a la publicación de E. Cul-

bertson y L. J. Carvajalino Jacome (1945) a fin de ofrecer algunos datos de orientación sobre el particular. En pág. 54 del referido folleto se lee, que en Colombia existe “una gran variedad de pastos que medran con éxito en las diversas condiciones de su medio geográfico”. Sigue luego la descripción de 11 leguminosas y 25 gramíneas, para cuya elección se ha tenido en cuenta “la importancia y el interés que ellas ofrecen en el medio colombiano”. Y bien, entre las leguminosas figura la alfalfa en primer término, circunstancia que permite deducir, que su cultivo resulta en principio factible en determinadas condiciones ambientales. En la parte descriptiva se presenta luego (pág. 61) un alfalfar instalado en el establecimiento “El Diamante” de la Sabana de Bogotá, quedando fijado así uno de los “espacios ecológicos” colombianos. Estos no han de faltar tampoco en los valles de la cordillera, aunque las posibilidades de cultivo, en general serán escasas, según E. Pérez Arbeláez (1947) lo deja sentado en su reciente obra sobre plantas útiles de Colombia, al decir textualmente (pág. 300): “Parece que no son muy extensos nuestros suelos donde se da bien la alfalfa”.

Es ésta una situación análoga a la de Venezuela, cuyas condiciones agrológicas y climáticas tampoco favorecen a la alfalfa. H. Pittier (1939) —bien familiarizado con el problema a raíz de su larga actuación en el nombrado país— en el *Suplemento a las plantas usuales de Venezuela* (pág. 26) niega rotundamente la posibilidad del cultivo, diciendo textualmente lo siguiente: “Se ha perdido mucho tiempo en ensayos sobre el cultivo de la alfalfa, cuando los ensayos hechos en países de condiciones semejantes a las nuestras, han demostrado de una manera categórica, que aquella planta no es adaptable a nuestras tierras”.

Como se desprende de lo apuntado en líneas precedentes, resultan muy variables las situaciones que se encuentran en los distintos países del continente, siendo lógico, que la alfalfa, planta típica de las estepas, no prospere en ambientes tórridos del trópico con exceso de humedad.

PERSPECTIVAS DEL FUTURO

A través de los sucesivos incisos del presente trabajo pudimos comprobar, que la gran dispersión ecológica potencial de la alfalfa condujo también en nuestro continente a una difusión realmente extraordinaria de sus cultivos. Aun prescindiendo de las regiones cálidas y húmedas en extremo del trópico y de distritos subtropicales con un clima análogo, registramos "espacios ecológicos" de la alfalfa de extensión variable, en casi todos los países sudamericanos. En sentido longitudinal existen alfalfares desde las altiplanicies y valles andinos del Ecuador, inclusive la Sabana de Bogotá en Colombia, hasta Tierra del Fuego en el extremo sur. Otro tanto sucede respecto a la dispersión en sentido transversal. Desde las regiones costaneras del Pacífico en el oeste hasta las llanuras y sierras del Atlántico, con el Estado de São Paulo como punto extremo, hay alfalfares de arraigo, indicio de su adaptación en espacios ecológicos de extensión variable.

Surge así la interrogante respecto al eventual agotamiento de las posibilidades de siembra o si todavía quedan perspectivas de su extensión en regiones de aptitud probada y otras, carentes mayormente hasta la fecha, de este recurso valioso de la producción forrajera. El problema ecológico planteado de esta manera, ha de encontrar soluciones tanto en lo atinente a las condiciones climáticas, como también referente a dificultades de índole agrológica.

Respecto al primero de los puntos indicados tengo la plena convicción, de que tan sólo ya al efecto del aprovechamiento de las posibilidades productivas de la siembra de *Medicago sativa sensu strictu*, el radio de difusión de los alfalfares puede extenderse más aún. Para comprobar mi aserto, basta tener presente, que en la República Argentina, bajo el impulso de los precios elevados de los productos ganaderos al final de la primera conflagración mundial, los alfalfares habían llegado a cubrir un área total de 8.703.270 hectáreas y aun más según las apreciaciones optimistas de Girola. En comparación con la cifra promediada de 5.576.620 hectáreas correspondiente al quinquenio de 1942/42 a 1946/47 hubo, pues, hace 30 años, el 56,1 % de alfalfares más que en el presente. Es indudable,

que bajo el acicate de precios elevados de los productos ganaderos en comparación con los de la agricultura, una buena parte de estas tierras quedarían nuevamente transformadas en alfalfares. Un área en potencia realmente importante tan sólo respecto a las posibilidades de siembra en la República Argentina. En forma análoga, aunque reduciendo de antemano las cifras a las proporciones reducidas de otros espacios ecológicos del tipo corriente de *Medicago sativa*, considero factible la extensión de su siembra en varios países.

En las regiones más cálidas del continente, el acrecimiento del área sembrada con alfalfa cuenta con el recurso de las distintas variantes de *Medicago sativa* var. *polia* Brand. Son formas afines de la vulgarmente llamada alfalfa peruana, sea que se trate de los tipos de la "Inverniza" de las provincias septentrionales de la Argentina o las de producción permanente de regiones apropiadas de la zona tropical. Ha de haber necesidad, según las circunstancias, de instalar obras de irrigación y también de desmonte en regiones selváticas. Sin embargo, hay que admitir la posibilidad en principio de una mayor difusión de los alfalfares en los aludidos ambientes cálidos.

Existen, finalmente, perspectivas de siembras nuevas también en las comarcas templadas y frías del continente, en primer término en la parte austral de la Argentina y luego en Chile. La enorme dispersión ecológica que en el Hemisferio Norte encontraron las diferentes formas de las alfalfas híbridas, o sea descendencias de cruzamientos entre *Medicago sativa* y *M. falcata*, constituyen un ejemplo alentador respecto a este punto. El avance del cultivo de alfalfas híbridas en dirección al polo que se registra en Europa y más aún en los Estados Unidos, inclusive Canadá, fué posible sólo debido a la gran dispersión ecológica de la alfalfa híbrida. Con todo acierto pues, A. Burkart, en pág. 272 de su precitada obra de 1943 sobre las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas, establece el postulado de tener que ensayarse las siembras de la alfalfa Grimm en toda la Patagonia. Algo análogo corresponde decir respecto a la parte austral de Chile, especialmente en las regiones semiáridas con suelos arenosos, donde la alfal-

fa híbrida ha de superar a la llamada "chilena" derivada de *Medicago sativa*.

En cuanto a la difusión de los alfalfares en regiones que ofrecen a su vegetación lozana primordialmente dificultades agrológicas —el caso típico del Uruguay— surgen de igual manera nuevas posibilidades a través del empleo de cantidades elevadas de abonos fosfatados. En este sentido se registran resultados muy alentadores en el Dpto. de Canelones, conocido por la consistencia compacta de sus suelos, en gran parte agotados a raíz de una cerealicultura unilateral prolongada. Y bien, justamente tales tierras "cansadas" y agobiadas fueron recuperadas para la agricultura corriente por la siembra de alfalfa con la aplicación de dosis elevadas de fertilizantes fosfóricos. G. J. Fischer (1937) y M. Aznárez (1939) informan en sendos trabajos acerca de los resultados obtenidos con el empleo de cantidades abultadas de superfosfato en un ensayo realizado en La Estanzuela y otro en el Depto. de Canelones, ofreciendo de esta manera una base experimental antes de seguir adelante en la aplicación práctica de estos procedimientos.

Los resultados iniciales, por cierto alentadores, se vieron confirmados posteriormente en nuevos casos de tales tentativas interesantes en su doble aspecto de modalidad de recuperación agrícola y de procedimiento para implantar la siembra de la alfalfa en tierras consideradas anteriormente no apropiadas para este cultivo, punto que aquí interesa en primer término. La incorporación de cantidades elevadas (1000 a 2000 kgs./ha.) de abonos fosfatados, preferentemente harina de huevos, actúa como un factor animador. Agilizando las energías edafológicas, conduce a la formación de alfalfares exuberantes que duran unos cuantos años. No sólo el conocido proceso de la captación del nitrógeno por la simbiosis con *Bacillus radicicola*, sino la reanimación general de los procesos biológicos de tales tierras "cansadas", dejan el suelo en óptimas condiciones para la subsiguiente explotación agrícola. Al extenderse este procedimiento, que actualmente sólo se aplica en modesta escala, surgirían pues, perspectivas interesantes respecto de la extensión de los alfalfares en determinados casos, en que más que nada las condiciones agrológicas obstaculizaron las siembras.

Es de suponer, que situaciones similares se presenten también en varios países sudamericanos. El caso señalado del Uruguay ha de constituir un ejemplo estimulante para la realización de trabajos análogos en otras comarcas, en las cuales las condiciones climáticas, con ajuste a lo expresado en la parte inicial del tema, deben ser consideradas favorables a la vegetación de la alfalfa.

B I B L I O G R A F I A

- ALBERTS, H. W., 1947. *The forage resources of Latin America: Peru.* — *Bull. 37 Imperial Bureau Pastures For. Crops.*, 24 págs.
- AZNÁREZ, M., 1939. *Ensayos de abonos con alfalfa.* — *Arch. Fitot. Urug.*, 3 (2): 143-163.
- BÁEZ, J. R., 1948. *La primera Colonia Agrohispana en Cuyo (Siglo XVI).* — *Rev. Arg. de Agron.* 15 (1): 19-32, Bs. Aires.
- BOERGER, A., 1943. *Investigaciones Agronómicas.* — 3 tomos de 758, 1043 y 443 págs. A. Barreiro y Ramos S. A., Montevideo.
- BRAND, C. J., 1907. *Peruvian alfalfa, a new long-season variety for the Southwest.* — 35 págs. con figs., U. S. Dept. Agric. Bur. Plant Ind. Bull. 118.
- BURKART, A., 1943. *Las leguminosas argentinas.* — *Silvestres y cultivadas.* — 590 págs., Aeme Agency, Buenos Aires.
- CAMARGO, R. de, 1924. *Cultura da alfalfa no Estado de São Paulo.* — *Min. de Agric., Ind. e Comércio*, 123 págs. con muchas figs., Río de Janeiro.
- CARVAJALINO JACOME, L. J., Véase Culbertson, R. E. y Carvajalino Jacome, L. J., 1945.
- CASTILLO, V. R., 1948. Comunicación por carta de febrero 12.
- CHRISTIANSEN-WENIGER, F., 1933. *Bericht über eine Studienreise durch das ostanatolische Hochland.* — *Zeitschrift für Züchtung*, 18 (A): 73-0108 con 40 figs.
- CULBERTSON, R. E. y CARVAJALINO JACOME, L. J., 1945. *Plantas forrajeras y su utilización en Colombia.* — *Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero*, 147 págs. con numerosas figuras, Bogotá.
- FISCHER, A., 1937. *Die ökologischen und geographischen Grundlagen des Luzernebaues.* — *Zeitschrift für Züchtung*, 21 (A): 306-329.
- FISCHER, G. J., 1937. *Experiencias recientes de abonado en el Uruguay.* — *Contr. al Tercer Congreso Sudam. de Quím.* realizado en Río de Janeiro en julio de 1937. — *Arch. Fitot. Urug.* 3 (1): 26-47.

- GIROLA, C. D., 1922. *Cultivo de la alfalfa en la Argentina*. — Publ. nº 23 del Museo Agrícola de la S. R. A., 16 págs. con figs. y un mapa, Bs. Aires.
- GRIEDER, A., 1933. *Luzerne, Luzerneersatz und "Klee grasbau" in Brasilien*. — *Der Tropenpflanzer*, 36 (2): 47-60.
- HEUSER, O. E., 1931. *Die Luzerne. Eigenschaften, Anbau und Verwertung einer wertvollen Futterpflanze*. — 228 págs. con 70 figs., Berlín.
- IMPERIAL BUREAU OF PLANT GENETICS; HERBAGE PLANTS, 1932. *Research on forage crops in Soviet Central Asia, with special reference to Turkestan lucerne*. — *Imp. Agric. Bur., Bull.* 6, 32 págs. con numerosos gráficos, Aberystwyth.
- KLINKOWSKI, M., 1930. *Das biologische Artbild der Luzerne. Die Ernährung der Pflanze*, 26 (17): 394-399, Berlín.
- KLINKOWSKI, M., 1931. *Beiträge zur Biologie der Luzerne. Wissenschaft. Archiv für Landwirtschaft. Abt. Arch. für Pflanzenbau*, 6 (1): 142-164, Berlín.
- KLINKOWSKI, M., 1931a. *Ein Beitrag zur Geographie der Luzerne. Berichte der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik*. — *Fedde, Rep. Beih.* 62: 82-88 con 2 mapas.
- KLINKOWSKI, M., 1931b. Véase Schwarz, O. & Klinkowski, M., 1931.
- KLINKOWSKI, M., 1932. *Die biologische Stellung der Luzerne im Spiegel der Weltwirtschaft. Wissenschaft. Archiv für Landwirtschaft. Abt. Arch. für Pflanzenbau*, 9 (2): 234-292 con 10 figs.
- KLINKOWSKI, M., 1933. *Lucerne: Its Ecological Position and Distribution in the World*. — Traducido al inglés por G. M. Roseveare. *Imp. Bur. of Plant Genet.: Herbage Plants, Bull.* 12, 66 págs. con muchas figuras, Aberystwyth.
- LANGETHAL, C. E., 1874. *Handbuch der landw. Pflanzenkunde und des Pflanzenbaus*. 5. Aufl. Berlín.
- OPAZO, G. R., 1922. *Agricultura. Parte II*. — 429 págs., Santiago.
- PÉREZ ARBELAÉZ, E., 1947. *Plantas útiles de Colombia*. — *Imprenta Nacional*, 537 págs., con numerosas figs. e ilustraciones, Bogotá.
- PÉREZ CASTELLANO, J. M., 1813/14. *Observaciones sobre Agricultura*. — Primera edición completa y ajustada al texto original definitivo. Publicada con una introducción y notas por Benjamín Fernández y Medina. 1914. 608 págs., Montevideo.
- PITIER, H., 1939. *Suplemento a las plantas usuales de Venezuela*. — Edit. *Elite*, 129 págs., Caracas.
- RIMBACH, A., 1919. Comunicación por carta de abril 4.
- ROSEVEARE, G. M., 1933. Véase Klinkowski, M. 1933.
- ROSEVEARE, G. M., 1948. *The Grasslands of Latin America*. — 291 págs., *Imp. Bur. of Past. and Field Crops, Bull.* 36, Aberystwyth.

- SCHWARZ, O. & KLINKOWSKI, M., 1931. *Zur Biologie der Kartoffel*. 9. Mitt. *Kartoffel und Luzerne. Ein Vergleich zweier pflanzlicher Gegenbilder. Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft*. — 19 (2): 155-198 con 9 figs., Berlin-Dahlem.
- WESTOVER, H. L., 1927. *Inventory of seeds and plants imported*. — U. S. Dept. Agric., 80 (ver págs. 30-51).
- WUNDER, B., 1929. *Memoria de los trabajos realizados en el año 1929*. — Santiago. La Ilustración.

Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional "La Estanzuela", Dept. Colonia, R. O. del Uruguay.

Presentado al II Congreso Sudamericano de Botánica en Tucumán, Sección Geobotánica (Ecología y Geografía de las plantas), en sesión del 15 de octubre de 1948.