verticales, que es la misma laminación de los estratos mesozoicos de la región, y que es probablemente de principios del Terciario.

La roca verde puede ser idéntica a la roca ígnea, descubierta ya por L. C. Reed, E. R. Silliman y CH. L. Baker del lado norte del Río Blanco, cerca de Mezquital (59, 121), donde no se observó el contacto inmediato con los sedimentos superpuestos, los que hallé sobre la roca verde a 250 mts. al oeste de Mezquital, en el camino a Los Cuartos. Los sedimentos superpuestos son arenoso-arcillosos con caliza de color obscuro.

Respecto a la roca ignea, hay que mencionar que Nason (79) ya había hallado sedimentos arcillosos laminados suaves con roca ignea (serpentina) al oeste de Las Adjuntas, N. L., y los consideró tal vez anteriores al Triásico. Los afloramientos de roca verde que encontré, no demuestran metamorfismo de contacto en los sedimentos superpuestos, por lo que ésta es anterior a aquéllos, cuya edad geológica no está bien conocida, puesto que pueden ser del Mesozoico Inferior, mientras que Imlay los considera de principios del Jurásico Superior. Pero existe en Mezqui tal según Imlay, conglomerado compuesto de guijarros de roca ignea, y sobreponiendo las capas rojas. El conglomerado inicia según Imlay (59, 121) el Jurásico Superior, por lo que la roca verde debe ser anterior, y como ya expuse, anterior a las llamadas capas rojas, cuya edad puede ser del Mesozoico Inferior. Por lo tanto, no es imposible que la roca verde sea anterior al Mesozeico o sea de fines del Paleozoico, como sucede en otras partes de México, respecto a las rocas igneas antiguas. La serpentina, no muy lejos del sur de Nuevo León, al ONO de Santa Engracia, Edo. de Tamaulipas, es tal vez de edad paleozoica. Parece poco probable que la roca verde o ignea sea precámbrica, porque al oeste de Mezquital, en la zona entre Aramberri y La Escondida. aflora solamente roca metamórfica del Precámbrico, pero no he observado roca verde igual a la de los afloramientos al oeste de Mezquital.

Bien puede ser que la roca verde o ignea al oeste de Mezquital, y al norte del Río Blanco, sea de fines del Paleozoico.

## c. Mesozoico.

Esta era geológica ha dejado en el sur de Nuevo León extensiones grandes de estratos que en la actualidad están cubiertos en parte, por sedimentos casi recientes del Plioceno (?) y Cuaternario, pero llegan en muchos lugares a la superficie y además, son las rocas constituyentes de casi todo el sur del Estado de Nuevo León, con excepción del Cerro El Peñuelo, donde los estratos mesozoicos son perforados por roca intrusiva de principios del Cenozoico y en una pequeña región al norte y oeste

de Aramberri, donde afloran rocas más antíguas, del Precámbrico.

Los estratos del Mesozoico en el sur de Nuevo León han sido reconocidos como tales, por vez primera, por Nason (79) en 1909, mientras que los fósiles característicos del Mesozoico, han sido descubiertos y, clasificados por primera vez por J. G. Aguilera (3), quien mencionó la existencia de fósiles supracretácicos.

Desde entonces hasta la fecha los estratos y fósiles mesozoicos se reconocen en varios lugares, pero casi exclusivamente en faja angosta del oriente, por Galeana, Iturbide, Las Vírgenes, Aramberri, Zaragoza, Doctor Arroyo, a Mier y Noriega. En mis exploraciones he podido encontrar estratos y fósiles del Mesozoico en otros muchos lugares, a tal grado que la extensión del Mesozoico en casi todo el sur de Nuevo León está bien establecida.

Ya con anterioridad se han reconocido por lo menos dos series distintas de estratos, a saber: la serie inferior, sin fósiles. de origen continental, y otra superior, con fósiles variados, marinos, de edad del Jurásico Superior y Cretácico. Esto, por la exploración del autor, puede aceptarse en general todavía, aunque, por bastantes hallazgos de nuevas localidades, respecto a las capas y fósiles, se puede indicar más acerca del Mesozoico en el sur de Nuevo León.

Seguidamente se da la descripción acerca de cada una de las dos series de estratos, respectivamente de los períodos distintos de la era mesozoica.

## 1. Serie inferior de estratos continentales y marinos, tal vez del Mesozoico Inferior.

Existen estratos anteriores al Mesozoico Superior, pero son poco conocidos todavía, y no contienen fósiles característicos que permitan indicar la edad geológica exacta de tales sedimentos.

Ya Nason (79) informa en 1909 acerca del descubrimiento que hizo, de sedimentos al oeste de Las Adjuntas, N. L., y los considera tal vez anteriores al Triásico como se indicó ya en este capítulo, pero según Muir (74) las citadas capas son tal vez del Triásico. Hay estratos de arenisca de 200 mts. de espesor, y conglomerado basal. La única sección completamente conocida, se observó al N del Río Blanco, cerca de Mezquital, y ha sido descubierta y estudiada por L. C. Reed, E. R. Silliman y Ch. L. Baker, e interpretada por Imlay (121) como sigue:

Estratos del Jurásico Superior

Inconformidad.

55 m. capas de caliza, marga de color claro, y arenisca roja, en alternación.

55 m. conglomerado de roca ígnea, colores rojos y verdes. 110 m. capas rojas, también marga apizarrada con mica, de color pardo.

Contacto no observado.

Roca ignea.

Imlay tiene opiniones variadas acerca de la edad geológica de las capas rojas, a saber: Permo-Triásico (59, p. 1492), principios del Jurásico Superior o sea Divesiano (Oxfordiano Interior) (59, fig. 8), y probablemente principios del Jurásico Superior (59, p. 1476), lo que demuestra la inseguridad que existe respecto a la edad geológica de la serie sedimentaria en cuestión. Según Imlay, los estratos sobrepuestos a las capas rojas, pertenecen a la formación Novillo o Zuloaga, clasificada por este mismo autor como del Argoviano [Oxfordiano Superior] (59, p. 1492), Pero según Heim (46), las capas rojas tienen mayor inclinación que los estratos sobrepuestos, lo que Imlay (59, p. 1415) explica como secundario, originado por falla inversa ("overthrusting") después del Cretácico, pero según los investigadores citados, existe en la terminación superior de las capas rojas inconformidad, por lo que éstas bien pueden ser anteriores al Jurásico Superior, y contemporáneas a las similares capas arcilloso-arenosas del Triásico Superior (?), del Jurásico Inferior y Medio de otras partes de México, por lo que en este capítulo la serie en cuestión, es considerada como tal vez del Mesozoico Inferior, Kellum (66) considera las capas rojas como depósitos continentales del Triásico y urásico Inferior y Medio, con lo que puede uno estar de acuerdo, hasta el hallazgo, tal vez, de fósiles característicos.

Las exploraciones que hice han dado algunos resultados interesantes, que voy a indicar seguidamente.

Observé estratos bastante variados respecto de la litología. en localidades desde el oeste de Mezquital, hasta 2 km. al este de La Escondida, en la región del Precámbrico, extensión de 11 km. y desde 1400 mts. de altura en el oeste hasta 950 mts. sobre el nivel del mar, en el este. La serie de estratos se compone de conglomerado basal, sobrepuesto por capas rojas, y encima de ellas hay caliza.

He observado el conglomerado basal al este de La Escondida, a ambos lados del camino, y en los cerritos al N y S del camino, desde 1.5 km. al este de La Escondida hasta una distancia de 2 km.; en el lugar llamado "La Virgen" en el Arroyo del Contadero, lo mismo que a 1.5 km. al N de Aramberri y a 2.5 km. de esta población. En los lugares citados el conglomerado es casi uniforme, litológicamente. Tiene varios metros de espesor, en una localidad por lo menos 3, y en otra más de 7 metros, sin que allí la base sea visible, que al E de La Escondida es la roca metamórfica del Precámbrico. El conglomerado forma bancos

medianos o capas, en parte con estratificación cruzada. Tiene color rojo a rojo pardo, y se compone de pedazos bastante angulares o poco arredondados, con longitud hasta de 10 cm. de roca variada, pero sobre todo roca metamórfica laminada, principalmente esquistos variados y bastante cuarzo blanco; a veces este último es muy frecuente.

La composición del conglomerado demuestra que se ha formado de rocas del Precámbrico, lo que se explica fácilmente, porque sobrepone, como ya dije, la roca metamórfica del Precámbrico. La inclinación de los estratos del conglomerado basal es ligera, y casi uniforme, de 15 a 20 grados, por lo menos al E de La Escondida, donde la dirección de los estratos de referencia es NNO a SSE, y excepcionalmente O a E.

El conglomerado es superpuesto por capas rojas y caliza respectivamente, a saber: por las primeras en el lugar "La Virgen", en otro a 400 mts. más al este, y en una localidad a 3 km. al N de Aramberri, mientras que la caliza sobrepone el conglomerado basal directamente en un lugar que está a 0.5 km. al N de la localidad anterior.

Las llamadas capas rojas (red beds en publicaciones de los norte-americanos) afloran en bastantes lugares en el Arroyo del Contadero y hasta Mezquital al oriente, en zona dirigida del ceste al este. En dos lugares las capas rojas sobreponen el conglomerado basal y sin mostrar desconformidad.

Las capas rojas son arcilloso-arenosas, o arenosas, es decir arcilla, marga, arcilla o marga arenosas, renisca, arenisca con guijarritos. Estos sedimentos son de color rojizo, rojo pardo, o rojo oscuro, a veces amarillento. El espesor de las capas rojas varía considerablemente, desde sólo 2 mts. en el lugar de "La Virgen", hasta más de 15 mts. en otro. Es de mencionarse que en Mezquital, al norte del Río Blanco, las capas rojas tienen espesor total de 100 mts. (121).

Donde yo observé las capas rojas, tienen inclinación de 15 a 20 grados, igual al conglomerado basal, pero a veces existe inclinación mucho mayor, de 40 hasta 80 grados. La dirección de las capas rojas es NNO a SSE, a veces oeste - este, igual a la del conglomerado basal. También se observan ligeros anticlinales, angostos, de 10 a 50 metros de anchura, y al oeste de Mezquital se nota laminación con dirección NNO a SSE e inclinación fuerte de 70 a 80 grados al SSO, efecto de la tectónica de principios del Terciario, como se explicará más adelante, mientras que más al oeste, en la región del Arroyo del Contadero, no se observa tal laminación.

Probablemente hay otros afloramientos de capas rojas en la región al norte y noroeste de Aramberri, lo que bien se puede averiguar al recorrer toda la zona de referencia, donde también se encontrarán otros lugares en los cuales faltan las capas rojas, siendo, como ya se indicó, el conglomerado basal sobrepuesto por caliza.

Esta, en general, está sobre las capas rojas, y forma bancos delgados y capas, siendo la caliza de textura microcristalina, en parte cavernosa, de color gris pardo, y en esta serie hay también capitas de caliza arcillosa, siendo el espesor total de la serie de 100 mts. o más todavía.

La extensión mayor de estas calizas se observa al noroeste de Aramberri, en la región del Arroyo del Contadero, donde la caliza aflora como muralla en lo alto de la incisión del arroyo citado y de sus afluentes. En la muralla, la caliza tiene espesor de más de 15 metros, y hasta más de 30 metros. La serie de calizas sobrepone en varios lugares concordantemente las capas rojas, como en el lugar de "La Virgen" y en el flanco este del cerro que está al norte de Aramberri, pero a 2.5 km. al norte de esta población la caliza puede estar sobre el conglomerado basal, mientras que a 0.5 km. al este del lugar de "La Virgen" superpone discordantemente la roca metamórfica del Precámbrico.

La citada muralla de caliza demuestra bien las ondulaciones de ésta, lo mismo que las capas rojas subyacentes. Sin anticlinales ligeros, de 150 a 200 mts. de anchura, con inclinación de las capas de 10 a 25 grados, a veces de 40 grados, y hasta de 70, lo que se menciona ya de las capas rojas, por lo que éstas y la caliza sobrepuesta forman una unidad estratigráfica. Se nota en la caliza al oeste de Mezquital la citada laminación con dirección NNO a SSE, e inclinación de 70 grados al SO.

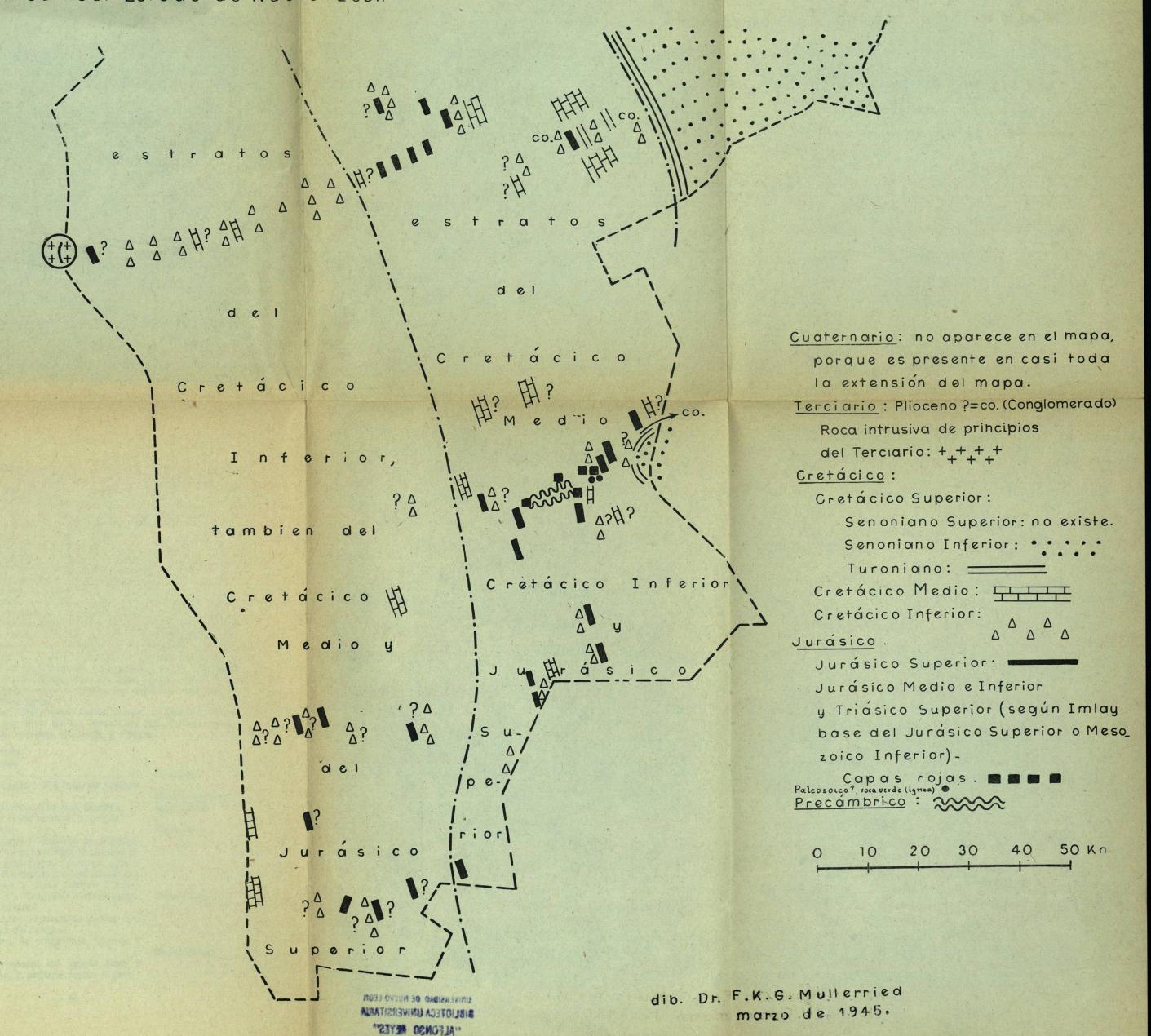
Contiene la caliza en el cerro al norte de Aramberri fósiles marinos, de forma ovaloide, y de tamaño microscópico. Estos fósiles no han sido determinados todavía, pero tal vez pueden servir para fijar la edad geológica de las calizas citadas.

También quiero mencionar que la caliza en cuestión compone la parte basal de la terminación norte del Cerro Grande que está al este de Aramberri, tiene ligera inclinación al oriente, pero está sobrepuesta por potente serie calcárea, de bancos y capas con bastante inclinación hacia el este, siendo esta serie superior del Jurásico Superior (?), seguramente del Cretácico Inferior y probablemente del Cretácico Medio.

## 2. Serie superior de estratos marinos del Jurásico Superior y Cretácico.

Encima de la serie anterior, tal vez del Mesozoico Inferior, descansa otra, inconformemente, de estratos muy potentes, marinos, del Jurásico Superior y Cretácico. Seguidamente se da la descripción de ellos y de sus divisiones.

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Ando, 1825 MONTERREY, MINUSE



Apde. 1925 MANTERSEY, HORADO

Estratos del Jurásico Superior.—Los estratos suprajurásicos del sur de Nuevo León han sido mencionados por vez primera por J G. Aguilera (3) del Cañón del Chueco, en la región de Mier y Noriega, y los primeros fósiles suprajurásicos colectó F. Rodríguez según Burckhardt (115, 116, 20) en la zona de Doctor Arroyo, y éste colectó y determinó amonites del Jurásico Superior entre las Vírgenes y Boquilla, y observó perfiles.

Después del estudio de otros perfiles geológicos por geólogos petroleros y la recolección de más fósiles, algunos geólogos, sobre todo E. Boese, C. Burckhardt, y R. W. Imlay, han investigado más detalladamente la serie suprajurásica en el sur de Nuevo

León, y sus resultados se resumirán seguidamente.

La región, donde en el sur de Nuevo León han observado afloramientos de estratos del Jurásico Superior, es la de algunas partes de la Sierra Madre Oriental. Las mejores secciones observadas hasta ahora, son de las siguientes localidades: al este y sur de Galeana; entre Boquilla y Las Vírgenes; a 1.5 km. al N de San Lázaro; a 1 km. al sur de la cumbre de San Lázaro en el camino de San Lázaro a Zaragoza; y del lado norte del Río Blanco cerca de Mezquital. En este último lugar se conoce el perfil geológico más completo del Jurásico Superior en todo el sur de Nuevo León.

De las secciones observadas hasta ahora, es posible reconstruir la siguiente sucesión de las divisiones del Jurásico Supe-

rior, respecto de su espesor, litología y fósiles:

Cretácico Inferior concordancia

> caliza en alternación con pizarra pizarra de color oscuro, y caliza arenosa

pizarra negra y arenisca en alternación, caliza arcillosa laminada de color gris negro, pizarra gris y rosa, concreciones fosfáticas con Idoceras y otros fósiles ("Terebratula", Exogyra, Alectryonia)

formación de Olvido:

20 m. bancos gruesos de caliza con vetillas de calcita

160 m. yeso, de color rosa, blanco y verde

110 m. arenisca, de grano fino y grueso, y pizarra rojiza y gris

Titónico

Portlandiano Bononiano

Havriano

Kimeridgiano

Sequaniano