

## LA FOTOGRAFIA Y EL RECONOCIMIENTO AEREO EN LAS INVESTIGACIONES ARQUEOLOGICAS DEL N. O. ARGENTINO

Por ALBERTO REX GONZÁLEZ

*A mis amigos de la Fuerza Aérea  
Argentina, vicecomodoros Miguel  
Julio Costa, Eduardo Mac Loughlin  
y Dardo E. Ferreira (\*).*

### I

El progreso técnico es el resultado del progreso científico y, recíprocamente, la técnica contribuye al progreso de la Ciencia. Las aplicaciones de la aeronáutica a investigaciones científicas puras o aplicadas son múltiples; distintas ramas de las ciencias naturales, como la Geografía, Geología y Zoología, han utilizado con provecho el concurso del avión para solucionar determinados problemas, y si las llamadas ciencias del hombre —Antropología— tienen cabida en el cuadro de aquéllas habría que incluir entre las ciencias naturales beneficiadas a la Etnografía y la Arqueología.

Chombart de Lauwe (P. Chombart de Lauwe, 1948) nos brinda en su magnífico libro una bellísima descripción, espléndidamente ilustrada, del extenso campo de posibilidades que la aviación ofrece a la ciencia.

En nuestro país, el empleo del avión como auxiliar de las investigaciones científicas no ha alcanzado aun la difusión que las posibilidades de éste brindan. Hay sin embargo, algunos antecedentes de interés; así dentro del campo de la Geología hace ya muchos años que el profesor Juan Olsacher, de la Universidad de Córdoba, utilizó el avión en sus investigaciones geológicas de las sierras cordobesas. Mediante la observación aérea este distinguido geólogo pudo descubrir los

---

(\*) En el momento de publicarse este trabajo, el hoy Comodoro Eduardo Mac Loughlin es Ministro de Aeronáutica de la Nación (N. del D.).

meandros de los antiguos cauces abandonados del río Primero, dibujando un plano del antiguo lecho (Olsacher, 1934, p. 77). Otras importantes investigaciones se deben al ilustre geólogo desaparecido Dr. Enrique Fossa-Mancini, oficial de las fuerzas aéreas italianas durante la primera guerra mundial. El Dr. Fossa-Mancini usó la observación y fotografía aérea en los estudios preliminares para la búsqueda de petróleo (Fossa-Mancini, 1938) y en investigaciones de carácter sísmológico realizadas en Mendoza (Fossa-Mancini, 1938).

Es indudable que la geografía es la que más se ha beneficiado con el empleo de la aeronáutica, en especial en lo que se refiere a levantamientos topográficos mediante la fotogrametría aérea. En nuestro país la Marina de Guerra ha efectuado levantamientos que suman muchos miles de kilómetros cuadrados y abarcan regiones distintas desde la isla de los Estados hasta el Chaco (Portillo, 1945), y actualmente la aeronáutica militar está efectuando relevamientos en el N. O. del país.

La aviación ha sido utilizada también como auxiliar de los estudios arqueológicos desde los primeros momentos de la historia de la navegación aérea; esta clase de investigaciones cuenta por lo tanto con una larga historia en la que se resume toda la experiencia de un método definitivamente incorporado a la arqueología y reconocido como de positivo valor; así lo establecen los más importantes manuales de técnica o las sinopsis más autorizadas sobre el tema (Rowe, 1953).

Es probable que las primeras observaciones de interés en el campo de la observación y fotografía aérea con fines arqueológicos las hayan llevado a cabo, durante el transcurso de la primera guerra mundial, arqueólogos incorporados como aviadores en los ejércitos en lucha, quienes sobrevolaron y observaron desde el aire ruinas y lugares arqueológicos diversos; ya en 1915 León Rey utilizó la aviación para estudiar diversas ruinas de Macedonia (Martínez Santa Olalla, p. 5).

Terminada la primera guerra mundial, los esfuerzos para aplicar el nuevo método se extendieron y en Inglaterra el Veterano G. S. Crawford cumplió verdaderas campañas de divulgación y de trabajos (Reeves, p. 103). En regiones apartadas de la India, el relevamiento arqueológico aéreo se aplicaba extensivamente en 1923 en el estado de Jaipur (Anónimo

p. 34). Quizás las investigaciones de mayor magnitud e importancia son las realizadas hasta ahora por el padre jesuita Poidebard, aviador y arqueólogo, en sus trabajos del desierto de Siria, efectuado con la colaboración de las fuerzas aéreas de Francia (M. Santa Olalla, p. 5).

Un buen ejemplo del valioso auxilio que presta la aviación a la arqueología es la obra del Coronel Jean Baradez sobre las ruinas romanas de Argelia, con una magnífica serie gráfica sobre las redes de caminos, fortines y restos de guarniciones en ruinas, que bordean el desierto y fueron en época de su esplendor sostén del poderío imperial romano (Baradez, 1949). También las famosas ruinas de Zimbawe fueron estudiadas con el concurso del avión (M. Santa Olalla p. 6) y en la Mesopotamia el Instituto de Estudios Orientales de la Universidad de Chicago se vale también de la fotografía aérea (Reeves, p. 106).

En América los antecedentes del uso del avión a los fines de la arqueología son muy numerosos. Quizás es en Perú donde la aplicación del método ha adquirido su mayor difusión, debido a diversas circunstancias, entre ellas las más importantes son, probablemente, la magnitud de los restos arqueológicos y las extraordinarias condiciones de visibilidad que proporcionan las vastas regiones semidesérticas de la costa peruana donde se hallan aquellas ruinas. Estas condiciones favorables son tales que han permitido descubrir lugares arqueológicos en sitios no recorridos previamente, sitios que hubieran pasado desapercibidos en una búsqueda superficial de rutina <sup>(1)</sup>.

Por otra parte existen obras especiales dedicadas a la fotografía aérea del Perú y de sus ruinas arqueológicas (Horkheimer, 1950, p. 57). Una misión norteamericana se dedicó exclusivamente a este fin durante muchos meses de labor (Shipee 1932 y Johnson 1930). Algunos vestigios de tipo muy especial sólo se pueden visualizar completamente desde el aire como lo demuestran las series de curiosísimos restos estudiados por Kosok y Reiche en las proximidades de Nazca, cuyo significado es uno de los tantos enigmas de la arqueología americana (Kosok y Reiche, 1949. Reiche, 1949).

La densidad de la selva meso-americana no ha sido obstáculo para que se aplicara el avión en la búsqueda de restos y sitios arqueológicos, aunque indiscutiblemente, en esta zona de vegetación exuberante, las posibilidades de la foto aérea no tiene los alcances que tiene en la costa peruana (Ricketson, 1930, p. 205).

En la arqueología de América del Norte el uso de la fotografía aérea está bastante extendida y es frecuente que en los trabajos arqueológicos habituales se incluyan fotografías aéreas <sup>(2)</sup>. Un resumen de esta clase de investigaciones puede verse en el trabajo de Reeves (Reeves, 1949) y como complemento sobre todo en lo que se refiere al uso del helicóptero la interesante nota de Setzler (Setzler, 1952) <sup>(3)</sup>. En las regiones árticas las breves referencias de Larsen y Rainey ponen claramente de manifiesto, el gran auxilio que la aviación presta a la arqueología, hasta el grado de poder proveer diferencias cronológicas entre determinados vestigios con la simple observación (Larsen y Rainey, p. 15).

En nuestro país no se había intentado hasta hace poco llevar a la práctica la observación y la fotografía aérea aplicadas a las investigaciones arqueológicas, pese a que algunas de nuestras zonas ofrecen un buen campo para la aplicación de este método. Existían sugerencias formuladas por el doctor Olsacher, en el trabajo ya mencionado (Olsacher, 1934), quien pese a dedicarse a otra especialidad supo comprender toda la importancia que la fotografía y el relevamiento aéreo podría tener en esta clase de estudios, señalando el particular beneficio que estas investigaciones aportarían, en el estudio del difícil problema que plantean los montículos arqueológicos de Santiago del Estero extendidos a lo largo de los cauces de los ríos Dulce y Salado. Sus previsiones han sido confirmadas, ya que hemos tenido ocasión de fotografiar desde el aire, con muy buen resultado, un yacimiento arqueológico compuesto de montículos, situado en la provincia de Catamarca según veremos más adelante, muy semejantes en su estructura externa a los montículos santiagueños.

Es necesario mencionar aquí, como antecedente a las observaciones y fotografías aéreas con fines arqueológicos, las

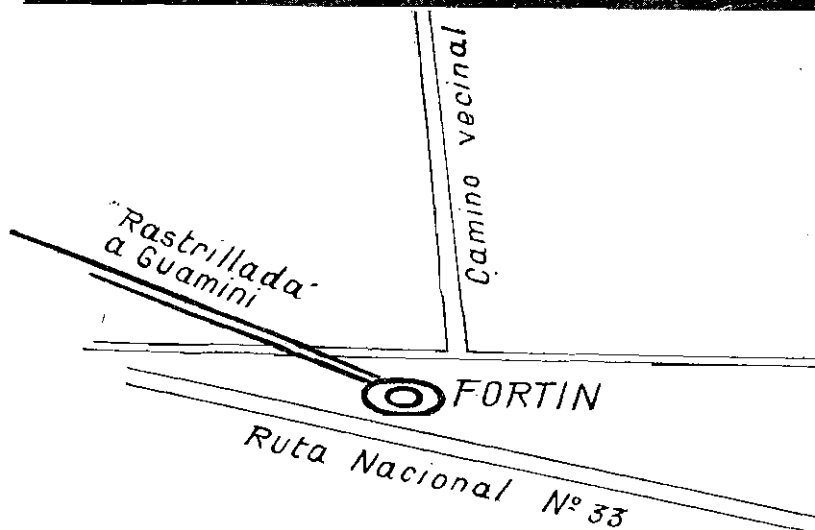
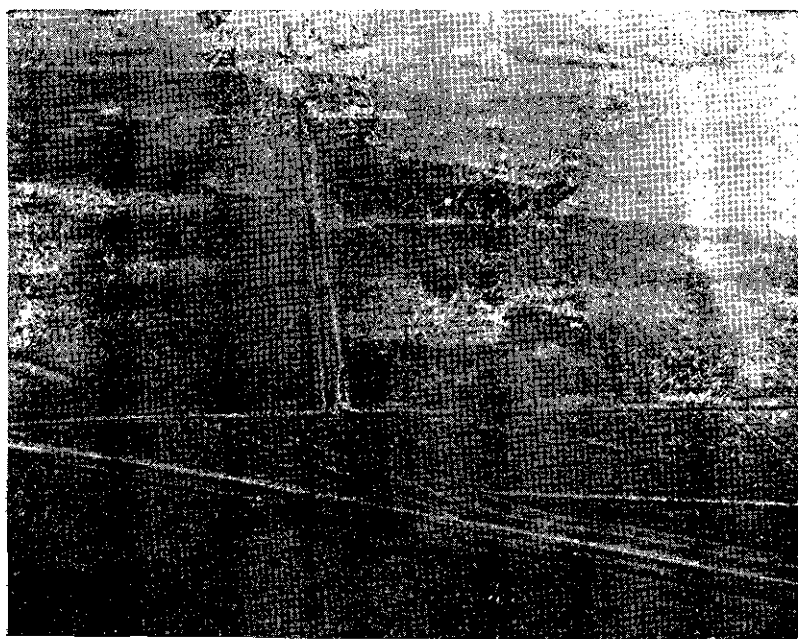


Fig. 1. Vista aérea y esquema explicativo de las ruinas de un viejo fortín próximo a Trenque Lauquén. (Foto Dr. J. Mayo).

realizadas por el distinguido aficionado Dr. José F. Mayo, de Trenque Lauquén, quien en distintos vuelos como aviador civil, pudo reconocer, utilizando la luz rasante del crepúsculo, la vieja línea de fortines y "rastrilladas" indias que, partiendo de Trenque Lauquén, se dirigían a Guaminí. Nosotros reproducimos aquí una de las fotografías del Dr. Mayo con la explicación correspondiente mediante un esquema (fig. 1). Además el mismo Dr. Mayo ha obtenido hermosas fotografías de la vasta serie de médanos y lomas que cubren la región, médanos donde se hallan abundantes paraderos indígenas; y en su compañía y con su pericia de piloto, hemos utilizado un pequeño avión Piper para trasladarnos de un yacimiento a otro efectuando búsquedas de superficie de manera que cumplimos en pocas horas con este medio lo que hubiera requerido días de andanzas.

## II

En el presente artículo tratamos de dar una síntesis de los resultados obtenidos en una serie de vuelos sobre un área del N. O. argentino.

Nuestra experiencia dista de ser completa, es apenas un comienzo, ya que en total sólo hemos volado unas 16 horas; pero de cualquier manera queremos dar a conocer los resultados obtenidos, pues no sólo creemos pueden tener interés, sino que estos primeros intentos podrán servir a quienes realicen trabajos futuros y no dudamos que algún día, quizás no muy lejano, y cuando las condiciones de los sitios lo permitan, toda investigación arqueológica será precedida por reconocimientos aéreos.

Los primeros vuelos fueron efectuados en marzo de 1952 y la segunda parte de las mismas investigaciones en marzo de 1955. La primera vez utilizamos un avión Beechraft (característica A.E. 14) y en la segunda un De Havilland Dove (F. 4), ambos proporcionados para nuestros fines con toda prodigalidad por la Fuerza Aérea Argentina. Se trata de máquinas bimotores, de tamaño mediano, con un radio de acción



Fig. 2. Excelente ejemplo de fotografía aérea en zona con tapiz vegetal sin monte. Pueden apreciarse gran número de represas artificiales rodeadas de montículos arqueológicos. Los montículos mayores —señalados por flechas más grandes— se alzan sobre el lado occidental de la represa. Yacimiento de Las Estancias, Catamarca. (Foto Fuerza Aérea Argentina).

no superior a los 1.200 km. y un techo práctico próximo a los 5.000 m., equipados con dispositivos y cámaras fotográficas especiales.

La zona de nuestras observaciones comprende todo el valle de Catamarca, todo el gran bolsón de Andalgalá, hasta más al Sur de Aimogasta, la zona al S. del Aconquija, los valles de Hualfin, Santa María, y Tafi y las zonas intermedias. Esta amplia región ofrece ruinas y restos de tipo muy diferente y también lugares con vegetación y características fitogeográficas muy distintas. El tipo de vegetación que cubre los yacimientos arqueológicos es fundamental en cuanto a los resultados que pueden obtenerse en nuestro N.O.

Cuando el tapiz está dado por vegetación herbácea, desprovisto de árboles o arbustos, la observación y la foto aérea contrastada, obtenida con luz rasante y a una altura entre 250-400 m. da resultados excelentes. Dos son los sitios con estas características que hemos observado. El primero es el yacimiento denominado de La Estancia frente al nevado del Aconquija. Este sitio abarca muchas hectáreas de superficie y se compone en realidad de una serie de yacimientos distintos. Su característica esencial la constituyen una serie de montículos dispuestos alrededor de viejas represas. Estos montículos se alzan en medio de una planicie absolutamente chata y compuesta de sedimentos cuaternarios y holocenos (fig. 2). La naturaleza de estos montículos sólo será conocida a fondo cuando se practiquen excavaciones sistemáticas en ellos. Mientras tanto la simple observación de superficie permite adelantar que gran parte de los mismos se deben a la acción del hombre, siendo en parte basureros (*refuse mounds*.) Las fotografías aéreas permitieron localizar cada uno de estos grupos de montículos e individualizar luego cada componente. Observando dichas fotografías pueden verse las manchas oscuras de la vegetación que crece en el fondo de las viejas represas y luego la serie de montículos dispuestos alrededor de dichas depresiones. Un detalle de extraordinario interés es el hecho de que a cada represa corresponde un montículo de forma ovalada de grandes dimensiones situado sobre el lado occidental y una serie de montículos menores y circulares sobre el lado opuesto. La naturaleza intrínseca de estas diferencias (<sup>1</sup>), sólo





Fig. 3. Vista de una serie de ruinas arqueológicas en la zona del Valle de Tafi (Prov. Tucumán) Ejemplo de fotografía aérea en sitios con tapiz vegetal de gramíneas bajas. (Foto Fuerza Aérea Argentina).

pueden resolverla las excavaciones, pero el interrogante queda abierto brindando una apasionante expectativa.

El análisis de la cerámica de superficie de algunos de estos montículos revela que los mismos, por lo menos en su última época, pertenecieron a la poco conocida cultura Condorhuasi y quizás a una facie de la cultura de La Aguada, ambas relativamente remotas, dentro de las culturas agroalfareras del N. O. argentino.

El estudio de las fotografías aéreas brinda por otra parte nítida visión topográfica de la zona donde se hallan los montículos y pueden convenientemente corregidas dar un excelente croquis de la zona, que evitaría el relevamiento habitual y la consiguiente pérdida de tiempo. A pesar de la nitidez de los detalles, podría obtenerse todavía un mayor relieve de los montículos si la fotografía se hubiera tomado durante las horas del crepúsculo con luz más oblicua, pero condiciones técnicas que veremos más adelante nos impidieron conseguir estos detalles, tales como viejas sendas y aun restos de paredes de piedra y habitaciones. La falta de fondos nos ha impedido hasta ahora realizar excavaciones en ese lugar cuya investigación ha de brindar, a no dudarlo, interesantísimas conclusiones.

El valle de El Tafí fué el segundo lugar donde los resultados obtenidos fueron excelentes pese al escaso tiempo que pudimos sobrevolar la zona. Allí también, en toda la extensión del valle, la vegetación es herbácea muy baja y rala, sin árboles o arbustos naturales. Pero los restos arqueológicos del valle son abundantísimos y de naturaleza distinta, en su mayor parte, a los ya mencionados. En Tafí existen, en cantidades no sospechadas, cientos y cientos de ruinas de paredes de piedra. Estas paredes no se elevan a más de 50 cm. del suelo, pero su colorido contrasta fuertemente con el fondo de la vegetación que las rodea, de manera que aparecen en las fotografías con gran nitidez. Como puede verse en las figuras se trata de pequeños núcleos de ruinas formados por círculos de paredes de piedra. Estos círculos son de dos a cuatro círculos mayores, de alrededor de 15 m. de diámetro, rodeados de círculos más pequeños. Existen millares de estos núcleos en todo el valle y en las laderas de los cerros vecinos (figs. 3 y 4). Esta clase de ruinas son conocidas desde hace mucho en la



Fig. 4. Otra vista de ruinas en el valle de Taff. (Foto Fuerza Aérea Argentina)

literatura arqueológica del país (Bruch, 1913; Gancedo, 1913; Lafone Quevedo, 1904; Quiroga, 1899; Schreiter, 1928), sin embargo aún es dudosa la ubicación cultural de esta clase de vestigios (Bennett, p. 89) y faltan estudios serios y recientes sobre el tema, ya que todas las informaciones que poseemos son por demás escuetas. Este es uno de los tantos ejemplos del olvido y abandono en que ha caído nuestra arqueología.

No sería raro que parte de estos recintos circulares sean análogos a los recintos de siembra de la Puna y que los círculos más pequeños fueran viviendas, como hemos observado nosotros en nuestras excavaciones de Laguna Blanca. Fuera de los núcleos de recintos circulares existen otros de tipo poligonal, más amplics que los anteriores (fig. 4). Es de extraordinario interés fijar por medio de excavaciones adecuadas el contexto cultural que corresponde a estas ruinas y la cronología de las mismas. La vista a vuelo de pájaro de los vestigios existentes nos sugiere una etnia de costumbres distintas a las que conocemos por las crónicas históricas, ya que según podemos apreciar aquí, no existen verdaderas poblaciones sino que se trata de pequeños núcleos aislados, quizás formados por grupos familiares.

Un relevamiento aéreo total del valle de Tafi —que nosotros estábamos lejos de poder efectuar— dará resultados insospechados y permitirá descubrir enorme cantidad de restos. Estas investigaciones podrían completarse con la de las zonas aledañas donde sabemos que existen ruinas análogas a las que hemos descrito pero que salvo los magros informes de las primeras horas de nuestra arqueología, no han vuelto a ser estudiadas.

Fuera de los restos a que hemos hecho mención nosotros hemos podido observar desde el aire, aunque no pudimos fotografiarlas, una serie de curiosísimas estructuras que se evidenciaban por contraste cromático. Se trataba de rectángulos no muy grandes (6 a 10 m. aproximadamente en el lado mayor), dispuestos en grupos de 3 ó 4. No sería difícil que estos vestigios correspondan a restos de casas-pozo, tal como hoy sabemos existieron en otros lugares del N. O. argentino (Rex González 1954, a). Es indudable que estas diferentes clases de

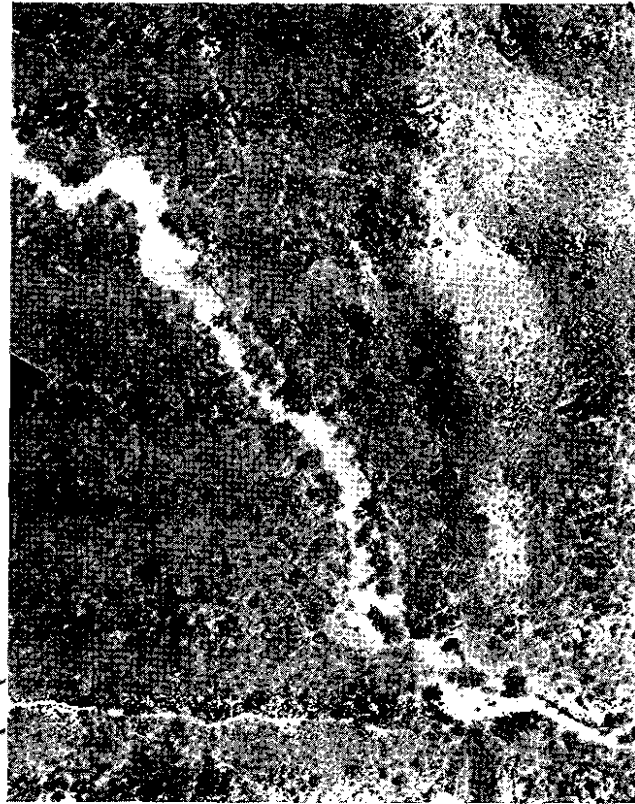
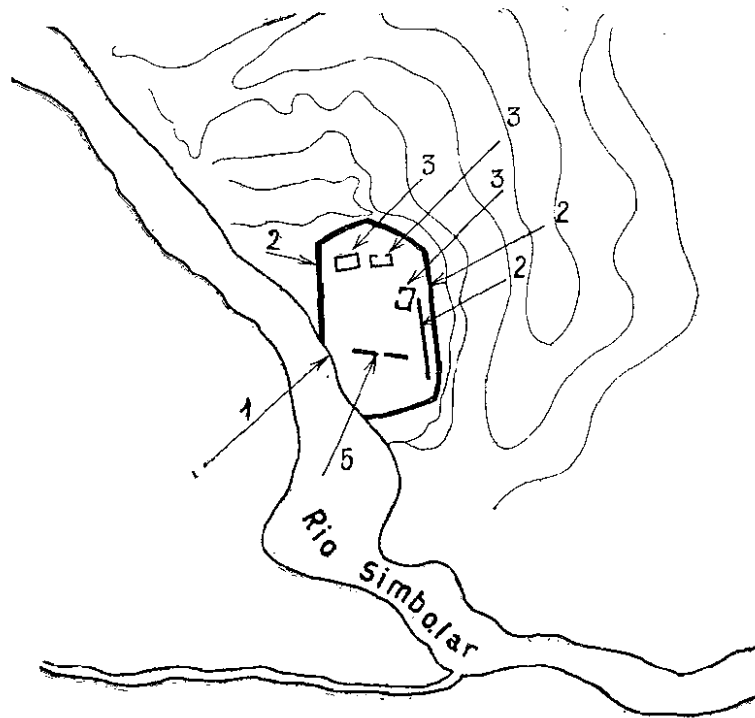


Fig. 5. Vista de un núcleo de ruinas en la zona del valle de Chincal, cerca de Londres. Dpto. Belén (Catamarca). Corresponden a una posible guarnición incaica. En el esquema adjunto se ven: 1, parte de la muralla de defensa destruída por el río; 2, restos de esa muralla que circuda el núcleo central de ruinas; 3, restos de habitaciones; 5, restos de muros interiores. Ejemplo de fotografía en zona de alto monte xerófilo que oculta gran número de detalles. (Foto Fuerza Aérea Argentina).

restos corresponden a épocas distintas. La existencia de un pucará, similar a los existentes en los valles calchaquíes y por lo tanto de los últimos períodos reafirmaría esta manera de pensar (Andrés, Selva S. de; s. f.).

No hay duda que podrían hacerse observaciones similares en los lugares donde existan vestigios arqueológicos y se repitan las mismas condiciones geográficas. Muchos sitios de la Puna, siempre desprovista de vegetación arbustiva, presentan esas cualidades, aunque allí la gran altura del altiplano exigiría el empleo de máquinas grandes y potentes. En nuestras dos series de vuelos no pudimos entrar a la zona puneña de Laguna Blanca debida a la imposibilidad de transponer, con los aviones citados, los 4.000 metros de altura de la barrera montañosa que se nos oponía para entrar en aquel bolsón.

En los valles situados a menos de 2.500 m. cubiertos de vegetación arbustiva, las condiciones de observación y fotografía aérea son muy difíciles. La aplicación del avión debe concretarse al estudio de condiciones fisiográficas y topográficas. Presentamos cuatro ejemplos de este tipo.

El primero corresponde al Cerro llamado Loma Larga que se halla en el vallecito de Chincal, al N. O. de la población de Londres, en el Dto. de Belén, provincia de Catamarca. En toda la extensión del pequeño valle abundan los vestigios arqueológicos, vestigios de distinta naturaleza y diferentes épocas. Un pequeño grupo de estos vestigios se halla situado sobre la cumbre del Cerrito antes nombrado.

En las ruinas más interesantes puede verse que la cumbre del cerro fué aplanada artificialmente hasta convertirla en pequeña plataforma y sobre ella se levanta una pequeña habitación de paredes de piedra en forma de U bien visible en la fotografía. Esta habitación, que nosotros habíamos excavado en nuestra campaña de 1954, contenía únicamente cerámica de tipo "Draconiano" en sus dos variedades, pintada y grabada, es decir pertenecía sin lugar a dudas a la facie cultural que hemos denominado de La Aguada (Rex González, 1954 a). Es muy interesante esta ruina pues son excepcionales o desconocidas las habitaciones de paredes de piedra en esta facie cultural y además la ubicación en lo alto del ce-



Fig. 6. Vista a vuelo de pájaro de la célebre población en ruinas de Loma Rica, Dpto. Santa María (Catamarca). Ejemplo de fotografía aérea en sitio con ruinas cubiertas por monte xerófilo. (Foto Fuerza Aérea Argentina).

rro, dominando todo el valle, sugiere una función que no ha sido la de simple vivienda. En el extremo opuesto se levantan otras ruinas apenas visibles entre la maraña que las cubre. No puede observarse, por la misma causa, la existencia de una muralla que circunda parte del pie de la Loma Larga.

La densa vegetación también dificulta la observación de otras importantes ruinas del mismo valle de Chincal. En la fotografía de la fig. 5 y en el esquema que la acompaña puede verse el núcleo de las ruinas existentes en las orillas del río Simbolar, no lejos de la Loma Larga. Se trata de un grupo de grandes habitaciones (4 x 10 m.) protegidas por un muro que circunda un espacio más o menos rectangular. Este muro es bien visible en la fotografía aérea, pese a la densa vegetación que la rodea. También puede observarse que parte de ese muro ha desaparecido por haber atacado el río la barranca sobre la que se hallaron edificadas las ruinas. En la fotografía se observa nítidamente parte de dos de las habitaciones existentes. Estas ruinas revelaron un contenido de material cerámico fragmentado, perteneciente en su casi totalidad a tipos de influencia incaica indicando que estamos en presencia de restos de una época muy distinta a los de Loma Larga, quizás a una de las tantas guarniciones incaicas existentes en el N. O. y de que nos hablan los cronistas.

Por último en la fig. 6 puede verse una fotografía de las célebres ruinas de Loma Rica situadas en el valle de Santa María (Rex González, 1954 b); el material arbustivo característico del monte xerófilo de la región impide, como en los casos anteriores, una clara visión de las ruinas, pero de cualquier manera pueden apreciarse una gran cantidad de muros y de habitaciones de esta población prehispánica. Son de gran interés los detalles topográficos visibles en la serie de fotografías obtenidas en este "recorrido", haciendo muy gráficas y objetivas el sentido estratégico y de difícil acceso de La Loma Rica.

Fuera de los detalles de interés arqueológico de ruinas conocidas, o del descubrimiento de nuevas ruinas, como sucede en los primeros casos ilustrados, el avión proporciona a quien lo use en el N. O. argentino un conocimiento de la topografía que no puede brindar ningún otro medio. No puede imaginarse,



si no se lo ha experimentado prácticamente, hasta qué punto quedan grabados los menores accidentes del terreno, los menores detalles de geografía. Nuestra segunda serie de vuelos, por los mismos lugares sobrevolados tres años antes, nos permitió reconocer con precisión cada accidente. Los ríos y cerros identificados en nuestros primeros vuelos y recorridos algunas vez desde tierra eran de inmediato reconocidos. Existen detalles de conjunto que sólo el avión revela, aunque estos detalles no sean ruinas o restos de interés arqueológico directo, lo mismo pueden tener interés para el estudio de las culturas desaparecidas. Como un ejemplo de ello ilustramos una vista obtenida a orillas del río Hualfín, en su margen derecha, en las proximidades de la confluencia de éste con el río Güiyischi (Huiliche). Existen allí importantísimos yacimientos arqueológicos de donde se han extraído miles de piezas pertenecientes a diferentes culturas que poblaron el lugar en diversas épocas. Es en este lugar donde excavó Casanova (Casanova 1930) y el Dr. Debenedetti. También trabajaron allí las expediciones de Muñiz Barreto que extrajeron cuantiosos materiales. Nosotros les dedicamos a esos sitios varias temporadas de labor. Las fotografías aéreas no revelan restos de superficies pues éstos no existen o son muy escasos; en cambio nos muestran interesantes detalles fisiográficos sumamente útiles cuyo conocimiento es imprescindible al arqueólogo. Observando dichas fotografías (fig. 7) pueden verse los numerosísimos meandros de los cauces secos la mayor parte del año, por donde se escurren las aguas de las lluvias torrenciales del verano y primavera que causan la intensísima erosión que afecta esta zona. La erosión se ha intensificado considerablemente en las últimas centurias. El desecamiento progresivo provocó la desaparición del bosque, tal como puede observarse en el centro de la fotografía, y es en este sitio donde los fenómenos erosivos son particularmente intensos, que en cambio están atenuados en los lugares donde el bosque aún se mantiene en pie. Hacia la parte baja de la fotografía aparece en cambio el bosque aun en pie; existe allí una terraza baja, que por la proximidad del agua permite la conservación del monte, que adquiere la apariencia de bosque "en galería" al seguir la

orilla del río Hualfín. El fenómeno de erosión es de fundamental importancia, no sólo porque cambia las condiciones ecológicas de un lugar, sino también el resultado de las pruebas estratigráficas: habiendo desaparecido parte del espesor de los sedimentos, los miles de fragmentos de alfarería se mezclan sin orden algunos dando la apariencia de contemporaneidad a tipos de muy distinto valor cronológico.

Otra consecuencia directa del empleo de la fotografía aérea es que por medio de ellas, y con el simple procedimiento de una serie de "recorridos", podemos obtener croquis topográficos aceptables para los fines del arqueólogo ahorrando tiempo y energías. Esta aplicación es aún más valiosa cuando por lo general en el N. O. carecemos, en la mayoría de los lugares, de cartas geográficas adecuadas.

Las principales dificultades con que tropieza el arqueólogo que emplea el avión en el N. O. derivan de distintas causas; en primer lugar muchos de los sitios arqueológicos importantes se hallan en lugares muy quebrados, de difícil acceso, rodeados de altos cerros de manera que es difícil poder sobrevolarlos. Otra dificultad importante es la falta de bases de reabastecimiento, de manera que por lo general los objetivos se hallan muy lejos de los aeródromos, requiriendo a veces horas de vuelo para ser alcanzados. Así, con máquinas de no gran autonomía quedan reducidas las posibilidades de efectuar numerosos pasajes que permitieran una observación adecuada. Lo mismo ocurre con la toma de fotografías que requieren condiciones de luz especiales que a veces sólo se obtienen en horas del crepúsculo, horas que no siempre pueden utilizarse por las lejanía de las bases. En nuestros últimos recorridos partíamos del aeródromo de la ciudad de Catamarca y luego de sobrevolar el bolsón de Andalgalá y el valle del Hualfín, pasábamos a Sta. María y luego al valle de Taffí para reabastecernos en Tucumán.

Otro detalle importante es el que deriva de la máquina a utilizar. Es necesario trabajar con un avión mediano de fácil maniobra y que se preste fácilmente a numerosos pasajes sobre sitios no muy amplios, pero este tipo de avión, como los usados por nosotros (Beechcraft, y De Havilland Dove)



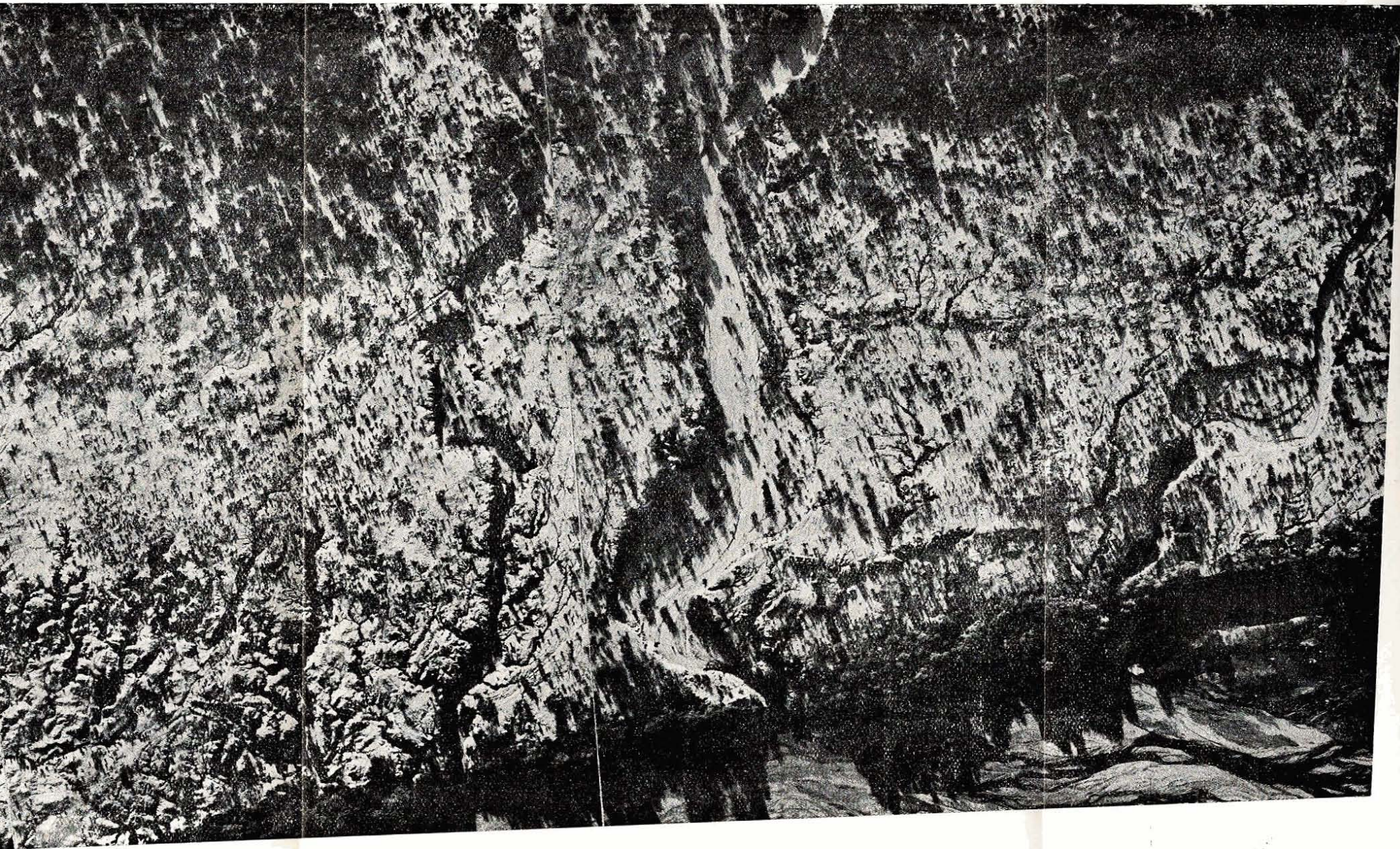


Fig. 7. Vista aérea de la zona de los "Barreales" a orillas de los ríos Hualfín y Güiyischi, Dpto. Belén (Catamarca), importantísimo centro arqueológico del N. O. argentino. La fotografía permite observar interesantes detalles fisiográficos y especialmente los que se refieren al proceso erosión del suelo y la desaparición del bosque (Foto Fuerza Aérea Argentina).



no tienen un techo suficiente como para sobrevolar regiones elevadas como son las de la región de la Puna de más de 4.000 m. de altura.

Lo ideal sería usar el helicóptero, tal como se ha hecho en los Estados Unidos (Setzler, 1952) pero nuevamente estaríamos ante la gran dificultad de las lejanías de las bases a los centros de operación, situación más complicada aún por el poco radio de acción del helicóptero.

#### RESUMEN

Resumiendo nuestra experiencia actual podemos decir:

1. — El empleo del avión en el N. O. tiene su mejor aplicación en los lugares desprovistos de vegetación arbórea o arbustiva, es decir cubiertos sólo de tapiz herbáceo. Allí es posible descubrir detalles no observables desde el suelo y el avión se brinda como un extraordinario colaborador del arqueólogo. Ejemplo: Valle de Tafí, zona Sud del Aconquija, etc.
2. — En sitios cubiertos de bosque o de vegetación arbustiva los detalles de estructuras arqueológicas se visualizan con gran dificultad. La fotografía y la observación aérea son útiles en estos lugares, especialmente para el relevamiento topográfico y la observación fisiográfica.
3. — Es necesario para el mayor aprovechamiento de los vuelos el realizar investigaciones de superficie previas al pasaje aéreo y luego volver a recorrer los lugares con las fotografías obtenidas.

#### NOTAS

(1) "Study of the air photos showed numerous archaeological sites in the Virú Valley, most of which were unreported; and this preliminary review proved to be most helpful in the field survey. Walls of dwelling sites, mounds, ancient roads, and canals were sharply defined; and in many cases features could be appreciated in the air photographs that would have been missed if we had passed over them without previous knowledge in a ground survey. It was this clarity of definition in the photos that suggested the particular mapping technique employed" (Willey 1953, p. 3).

(2) Como simples ejemplos pueden verse: Neil M. Judd: The material culture of Pueblo Bonito, Smithsonian Miscellaneous Collections,

v. 124, Washington, 1954, plancha 1. Emryl H. Harry: *The Stratigraphy and Archaeology of Ventana Cave, Arizona*. University of Arizona Press, Albuquerque, 1950. plancha 1-3, etc.

(3) No pueden dejarse de asociar las gigantescas figuras zoomorfas y antropomorfas dibujadas en la superficie del suelo en las proximidades del Bajo Colorado, en California, descritas y fotografiadas por Setzler, con las del Perú estudiadas por Kosok y Reiche ya citados.

(4) Quizas pudieron ser funcionales: montículos mayores, ceremoniales o viviendas de personajes; montículos menores, habitaciones comunes etc.

(5) Ver la nota de Setzler (Setzler 1952).

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

ALMAGRO, MARTÍN 1943. *La colaboración de la aviación española en el campo de la Arqueología*. Ampurias, Revista de Arqueología, Prehistoria y Etnología, V. pp. 247 - 249. Barcelona.

AMBROSETTI, JUAN B. 1897. *Los monumentos megalíticos del Valle de Tafí*. Boletín del Instituto Geográfico Argentino, vol. 18. nos. 1 - 3, pp. 105 - 114. Buenos Aires.

ANDRÉS, SELVA SANTILLÁN DE, S. F. *Poblaciones indígenas en el Valle de Tafí*. Geographia una et varia, Universidad Nacional de Tucumán, Instituto de Estudios Geográficos, Publicaciones especiales, II, p. 17 y ss. Tucumán.

ANÓNIMO 1939. *Manual de la technique des fouilles archéologiques*, Editions universitaires, París.

BARADEZ, JEAN 1949. *Vue Aérienne de l'organisation romaine dans le sud-algérien*, *Fosatum Africae*. Arts et métiers graphiques, París.

BEAZLEY, LTUT. COL. G. 1919. *Air photography in Archaeology*, Geographical Journal, LIII, my. pp. 330 - 335.

BENNET, WENDELL C., BLEILER, EVERETT F., SOMMER, FRANK, H. 1948. *Northwest Argentine archaeology*, Yale University Publications in Anthropology, number 38, Yale University Press, New Haven.

BRUCH, CARLOS 1913. *Exploraciones arqueológicas en las provincias de Tucumán y Catamarca*. Revista del Museo de La Plata, vol. 19, pp. 1 - 209.

CASANOVA, EDUARDO 1930. *Hallazgos arqueológicos en el cementerio indígena de Huiliche* (Dto. de Belén, Provincia de Catamarca). Archivos del Museo Etnográfico, Universidad Nacional de Buenos Aires. N° 3.

CIOMBART DE LAUWE, P. 1948. *La découverte aérienne du monde*; publiée sous la direction de ... Horizons de France, París.

FOSSA - MANCINI, E. 1938. *La observación y la fotografía aérea en la búsqueda del petróleo*. Boletín de Informaciones Petroleras. Reimpresión del Nº 169. Buenos Aires.

FOSSA - MANCINI, E. 1939. *Visitas aéreas, fallas activas y temblores mendocinos*. Boletín de Informaciones Petroleras. Reimpresión del Nº 179. Buenos Aires.

FORD, JAMES ALFRED y WILLEY, GORDON R. 1949. *Surface survey of the Virú Valley, Perú*. Anthropological papers of the American Museum of Natural History; V. 43 part. 1. New York.

GANCEDO, ALEJANDRO 1913. *Hallazgo arqueológico en Tafí del Valle*. Provincia de Tucumán, Rep. Argentina. Internacional Congress of Americanists. Proceedings of XVIII, Sección p. 301. London.

GONZALEZ, ALBERTO REX 1952. *Resucita el avión los secretos de las civilizaciones milenarias*. Apartado de la Revista Nacional de Aeronáutica, Nos. 128 y 129, noviembre y diciembre. Buenos Aires.

GONZALEZ, ALBERTO REX 1954 a. *Contextos y secuencias culturales en el área central del N. O. argentino*. Trabajo presentado al XXXI Congreso de Americanistas reunido en San Pablo.

GONZALEZ, ALBERTO REX 1954 b. *Las ruinas de Loma Rica y alrededores*. En *Natura* 1, Nº 1. pp. 75-94. Buenos Aires.

HORKHEIMER, H. 1950. *El Perú prehispánico, I*. Editorial Cultura Antártida, Lima.

JOHNSON, GEORGE R. y PLATT, RAYE R. 1930. *Perú from the air*. The American Geographical Society of New York. Special publication, Nº 12, New York.

KOSOK, PAUL y REICHE, MARIA 1949. *Ancient drawing on the desert of Perú*. En *Archaeology*. v. 2 n. 4, pp. 206-215, Cambridge.

LAFONE QUEVEDO, SAMUEL 1904. *Viaje a los menhirés e intihuatana de Tafí y Santa María, en Octubre de 1898*. Revista del Museo de La Plata XI, pp. 123-128.

LARSEN, HELGE L. y RAINEY, FROELICH 1948. *Ipiutak and the arctic whale hunting culture*. Anthropological papers of the American Museum of Natural History, 48, New York.

MARTINEZ SANTA OLALLA, J. 1945. *Aviación y arqueología*. Apartado de "Base". Octubre-Diciembre.

MARTONNE, EMMANNUEL DE 1948. *Geographie Aérienne*. Editions Albin Michel, París.

O' FARREL, RICHARD 1951. *Los Arqueólogos modernos "excavan" desde un avión*. El Correo de la U.N.E.S.C.O., pp. 8-10. octubre.

OLSACHER, JUAN 1934. *La aerofotografía como medio auxiliar de la ciencia*. Anales de la Sociedad Científica Argentina, CXVIII, p. 76-87. Agosto, Buenos Aires.

FORTILLO, GREGORIO 1945. *El avión como auxiliar en los estudios geográficos*. Gaea, Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. VII, pp. 163-183, Buencs Aires.

POIDEBARD, R. P. 1931. *Recherches sur les Romains*. (Extrait de "Syria", 1931, Paris).

QUIROGA, ADAN 1899. *Ruinas de Anfama: el pueblo prehistórico de La Ciénaga*. Boletín del Instituto Geográfico Argentino, vol. 20, pp. 95-123.

REEVES, DACHE M. 1949. *Aerial photography and archaeology*. American Antiquity, II, N° 2, pp. 102-107, Menasha, Wisc.

REICHE, MARIA 1949. *Los dibujos gigantes en el suelo de las Pampas de Nazca y Palpa*. Editorial Médica Peruana, Lima, Perú.

REIFENBERG, A. 1950. *Archaeological discoveries by air photography in Israel*, en "Archaeology", vol. 3, N° 1, pp. 40-46. Cambridge.

RICKETSON, OLIVER KIDDER, A. V. 1930 *An Archaeological reconnaissance by air in Central America*. The Geographical Review. XX, N° 2, pp. 177-206. April, New York.

ROSENTHAL, CARLOS F. 1950. *Posibilidades de la fotografía aérea*. Revista Geográfica Americana. Año XVIII, N° 193, Febrero, Buenos Aires.

ROWE, JOHN HOWLAND 1953. *Technical aids in Anthropology: A Historical survey*, en *Anthropology Today*. pp. 895-929. Chicago.

SCHREITER, RODOLFO 1928. *Monumentos megalíticos y pictográficos en les altivalles de la Provincia de Tucumán*. Boletín del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de Tucumán (Tucumán), vol. 2, N° 1. pp. 1-9.

SPAULDING, ALBERT C. 1951. *Recent advances in surveying techniques and their application to archaeology*, pp. 2-16, en *Essays on Archaeological Methods*. Anthropological papers. Museum of Anthropology N° 8, Univers. of Michigan. Arbor.

SETZLER, FRANK 1952. *Seeking the Secret of the Giants*. En The National Geographic Magazine, v. c. II, n. 3, pp. 390-404. Washington.

SHIPEE, ROBERT 1932. *The "great Wall of Perú" and other aerial photographic studies*, by the Shipee-Johnson peruvian expeditions. The Geographical Review, Published by the American Geographical Society of New York. XXII, pp. 1-29. January, New York.

VAUFREY, R. 1941. *La Photographie aérienne et la Préhistoire*. L'Anthropologie, V. 50, pp. 291-293.

WILLEY, GORDON R. 1953. *Prehistoric Settlement Patterns in the Virú Valley, Perú*. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin, 155. Washington.