

SUMARIO

Estudio analítico de la trayectoria de los proyectiles en el vacío (continuación), por don Narciso Martínez Aloy, capitán de Infantería; pág. 225. — Repúblicas sudafricanas: Orange y Transvaal, por don Luis Trucharte y Villanueva, comandante de Otumba; pág. 230. — Origen racional de las tropas de montaña, por don Francisco Rodríguez y Landeyra, capitán de Infantería; pág. 236.

Pliegos 109 y 110 del tomo II del DICCIONARIO DE CIENCIAS MILITARES, por don Mariano Rubió y Bellvé, comandante de Ingenieros.

Pototskii: TRATADO DE ARMAS PORTATILES Y DE TIRO; pliegos 69 y 70. Traducción y ampliación por don Narciso Martínez Aloy, capitán de Infantería.

ESTUDIO ANALÍTICO

DE LA TRAYECTORIA DE LOS PROYECTILES EN EL VACÍO

(Continuación.)

Cuando $\varphi = -90^\circ$, se anulan $\sin 2\varphi$ y $\cos \varphi$, resultando también nulos todos los valores de x : la curva y su eje se confunden entonces en el eje de las y , pero aquella sólo es real en la parte negativa de ese eje, porque siendo $\frac{E^2}{4D} = 0$, la condición $y > \frac{E^2}{4D}$ queda satisfecha con todos los valores positivos de y , y las raíces correspondientes de x son imaginarias.

No discutiremos el intervalo (-90°) (-180°) porque es el mismo anterior con sólo cambiar el sentido de los ejes y de los arcos dentro de la semicircunferencia 0° (-180°) .

Vemos, pues, que con ángulos de proyección negativos (tiro por depresión), debemos considerar la trayectoria como parte de una parábola, de eje vertical situado a la izquierda del eje de las y , cuyo vértice se halla en el segundo cuadrante; además, a medida que crece en valor absoluto el ángulo de proyección, el vértice de la curva se aproxima al origen y la trayectoria a la vertical.

Veamos ahora cómo varían las líneas de situación. Supongamos trazadas las trayectorias a que da lugar la variación de φ , de grado en grado, desde 0° a -90° . En virtud de la definición de esas líneas, su magnitud dependerá, no sólo del ángulo φ , sino también de la distancia vertical ó cota (negativa) del terreno con respecto al plano horizontal del centro de la boca. Para estudiar esta doble variación, supondremos primero fija la cota y después variable. Sean, pues, $o s_2$, $o s'_2$, $o s''_2$, ... (fig. 10), las proyecciones, sobre el plano de tiro, de las trayectorias correspondientes a los valores 0° , (-1°) , (-2°) , ... de φ ; si por un punto P_1 , situado debajo de la horizontal $o x$, a una distancia igual a la cota considerada se traza una paralela $P_1 S_1$ al eje $o x$, esta paralela será la traza del plano acotado con el de tiro, traza que cortará a todas las trayectorias en otros tantos puntos s_1 , s'_1 , s''_1 , ..., que, unidos con el origen o , determinarán las líneas de si-

tuación $o s_1, o s'_1, o s''_1, \dots$ correspondientes. Estas rectas, comparadas con la parte de eje $o S_1$, son oblicuas situadas a un mismo lado de la perpendicular, y como a la vez son cuerdas de arcos desiguales, no pueden confundirse; luego se apartan desigualmente del eje $o y'$, y claro es que serán tanto mayores cuanto

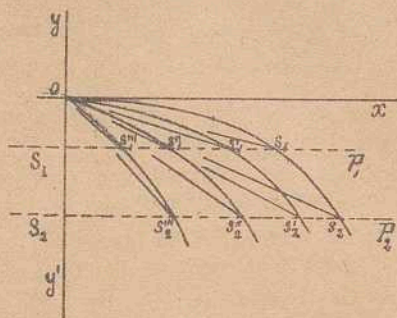


Fig. 10.

mayor sea la distancia de su pie al punto S_1 . Pero esta distancia es la abscisa del punto de cada trayectoria situado sobre una paralela al eje de las x , esto es sobre una recta de ordenada (negativa) constante; bastará, pues, considerar la ecuación [4'] con el signo positivo del radical, suponer en ella $y =$ constante pero negativo, y estudiar la variación de x cuando φ varía de 0° a (-90°) ; se tendrá, pues

$$x = \frac{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}{2g} + \sqrt{\left(\frac{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}{2g}\right)^2 + \frac{2V^2 \cos^2 \varphi}{g} c}, \quad [4'']$$

En rigor, sólo hay que estudiar la variación del segundo término del radical, puesto que los otros dos, por ser iguales en valor absoluto y de signos diferentes, representan dos longitudes iguales y de sentido opuesto tomadas sobre la recta $S_1 P_1$ a la izquierda del eje $o y'$. Haciendo, pues, variar φ desde 0° a (-90°) , cos φ disminuye desde 1 hasta 0, y x decrece también desde el valor positivo

$$V \sqrt{\frac{2c}{g}} \text{ a } 0.$$

Si hacemos ahora variar y en su valor absoluto (permaneciendo negativo), la ley de variación anterior se verificará para cada valor $o S_2$ de y ó de $(-c)$, pero, además, los valores de x correspondientes á cada valor de φ aumentarán con c ; luego, en el tiro por depresión: 1) en una misma trayectoria, la línea de situación varía directamente con el descenso del punto de arribada; y 2) entre varias trayectorias, para puntos de arribada de igual descenso las líneas de situación varían de magnitud en razón inversa del ángulo de proyección.

Según esto, en el tiro por depresión, la eficacia del fuego á regular distancia requiere ángulos de proyección muy pequeños (de 0° a -6° ú 8°), y sólo serían admisibles los mayores para el tiro *ffjante*, si á ello no se opusiera la disposición del montaje de la pieza.

Sintetizando toda esta discusión, puede decirse que el alcance de un arma de fuego (en el sentido más general de la palabra) depende del ángulo de proyección y de la velocidad inicial que la carga de proyección comuniqué al proyectil. De esta doble dependencia saca gran partido la artillería, ya que, variando las cargas ó los ángulos de proyección, ó ambos elementos á la vez, obtiene para sus distintos proyectiles (granadas perforante, ordinaria, y de metralla) los alcances y los ángulos de arribada que les son propios para su máxima eficacia. La fusilería no cuenta, para variar el alcance, más que con la variación del ángulo de proyección, puesto que emplea siempre el mismo cartucho, cuya bala y carga son, teóricamente, idénticos en todos los de un mismo modelo, y, en realidad, suficientemente aproximados.

Ecuación de la trayectoria en función del alcance. — Si queremos tener la ecuación de la trayectoria en función del alcance X é independientemente de la velocidad inicial, bastará eliminar V entre las relaciones [1] y [6]; se tendrá, pues,

$$y = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{g x^2}{2 V^2 \cos^2 \varphi} \quad \text{y} \quad X = \frac{V^2 \operatorname{sen} 2 \varphi}{g} \quad \text{ó} \quad V^2 = \frac{g X}{\operatorname{sen} 2 \varphi},$$

de donde

$$y = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{x^2 \operatorname{sen} 2 \varphi}{2 X \cos^2 \varphi} = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{x^2 \operatorname{sen} \varphi \cos \varphi}{X \cos^2 \varphi} = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{x^2}{X} \operatorname{tg} \varphi,$$

ó bien

$$y = x \operatorname{tg} \varphi \left(1 - \frac{x}{X} \right) \tag{7}$$

fórmula muy práctica para los fusiles, en que la velocidad inicial es la misma próximamente para cada modelo. Como se ve, es de segundo grado en x , puesto que la misma ecuación, puesta bajo la forma implícita $f(x, y) = 0$, no puede descomponerse en dos factores (en cual caso representaría una línea que pasase por la intersección de las dos de primer orden representadas por los factores). Para resolverla, bastará fijar el valor de y correspondiente al valor conocido de X , é ir dando valores arbitrarios, pero positivos, á x ; pero para construirla, no hay necesidad de hacer pasar la variable x por todos los valores desde 0 hasta

X , sino hasta $\frac{X}{2}$, porque la curva es simétrica, con respecto á su eje $\left(x = \frac{X}{2} \right)$,

y los puntos de aquélla equidistantes de éste tienen una misma ordenada. Obsérvese, además, que para $x = 0$, y $x = X$, los valores respectivos de y son 0, lo cual nos confirma lo dicho anteriormente: que la curva corta al eje de las x en el origen ($x = 0, y = 0$) y en el punto de caída ($x = X, y = 0$).

Simetría de la trayectoria con respecto á su ordenada máxima. — Esta propiedad de la curva, en el vacío, que la hemos deducido al descubrir su carácter general, puede también establecerse de un modo analítico valiéndose de la fórmula [7], pues de ella se deduce

$$y = \left(x - \frac{x^2}{X} \right) \operatorname{tg} \varphi = \frac{x X - x^2}{X} \operatorname{tg} \varphi, \quad \text{ó bien} \quad y = \frac{x}{X} (X - x) \operatorname{tg} \varphi, \tag{8}$$

ecuación que se satisface igualmente por los valores x_0 y $(X - x_0)$ dados á x (siendo x_0 un valor cualquiera de los comprendidos entre 0 y X); las ordenadas corres-

pondientes no sólo serán, pues, iguales, sino que equidistarán de los extremos de la curva y, por lo tanto, de su eje, y si se unen los puntos de la curva que determinan por medio de rectas, se formará un sistema de cuerdas paralelas al alcance ó perpendiculares á la ordenada máxima: esta última será, pues, eje de simetría del arco de trayectoria cuya cuerda es el alcance.

Ordenada máxima.—Al hacer la discusión general de la curva representada por la ecuación [4] hemos visto que el vértice de aquélla es el punto *más alto* del arco parabólico real limitado por la parte positiva del eje de las x , punto que goza de dos propiedades importantes: ser máxima su ordenada entre todas las ordenadas positivas del arco, y ser horizontal la tangente trazada por él al mismo. Como también se ha visto que el eje de la curva es vertical y tiene con ésta un solo punto común, el vértice, claro es que la parte de ese eje comprendida entre la curva y el eje de las x se confunde con la ordenada del vértice, por lo cual esta ordenada reúne, á más de las propiedades de tener un valor máximo y corresponder al punto más alto de la trayectoria, la de ser un eje vertical de simetría de la misma. Por todas estas circunstancias es muy conveniente buscar fórmulas que nos permitan determinar directamente el valor de esa línea en función de los datos de que, en cada caso, dispongamos. La segunda de las relaciones [5] ya nos da el valor de la ordenada máxima ó del vértice en función de la velocidad inicial y el ángulo de proyección; pero vamos á ver que cuando se conocen ese ángulo y el alcance se puede obtener para dicha ordenada una expresión mucho más sencilla, independientemente de la velocidad inicial y de la aceleración de la gravedad.

Para ello, basta recordar que la tangente geométrica trazada á la curva por el vértice es horizontal, y que su coeficiente angular, que llamaremos m , ha de ser, como el del eje de las x , nulo. Como la ecuación [8] es de la forma explícita $y = f(x)$, el valor de m será igual á la primera derivada de y con respecto á x , es decir

$$m = \frac{X - 2x}{X} \operatorname{tg} \varphi,$$

y deberá anularse para el valor x_0 de x correspondiente al punto de contacto; luego

$$\frac{X - 2x_0}{X} \operatorname{tg} \varphi = 0,$$

de donde, por no ser nulo $\operatorname{tg} \varphi$,

$$\frac{X - 2x_0}{X} = 0, \text{ y } x_0 = \frac{X}{2};$$

valor que, por ser además punto de la curva el de contacto, tendrá que satisfacer la ecuación [8] y dará en ella el valor de la ordenada correspondiente ó máxima Y ; reemplazando, pues, x por $\frac{X}{2}$ se obtiene

$$Y = \frac{1}{2} \left(X - \frac{X}{2} \right) \operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{4} X \operatorname{tg} \varphi, \quad [9]$$

fórmula, esta última, que está de acuerdo con las [5] y la [8], y que nos dice que *la ordenada máxima equivale al producto de la cuarta parte del alcance por el valor de la tangente trigonométrica del ángulo de proyección* (1). A este resultado nos conducirá también la ecuación fundamental [1] de la trayectoria, si en ella estudiamos la variación de y independientemente de V , de φ , y de g ; para ello, resolveremos esa ecuación con respecto a x , y reproducida la [4], sabemos que el valor *positivo* máximo de y que hace reales las raíces de la ecuación es $\frac{E^2}{4D}$, ó sea, en virtud de las fórmulas [3], $\frac{V^2 \cos^2 \varphi \operatorname{tg}^2 \varphi}{2g}$, valor que fácilmente se transforma en el siguiente:

$$\frac{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}{4g} \operatorname{tg} \varphi,$$

ó bien, á causa de la relación [6], en

$$\frac{X}{4} \operatorname{tg} \varphi.$$

Velocidades.—La forma de la curva, en dos ramas de diferente dirección, indica claramente que la velocidad inicial del proyectil no es constante en toda la trayectoria. La gravedad, única fuerza que actúa sobre aquél *desde que abandona el ánima*, le imprime, según hemos visto, una velocidad que difiere de la inicial en magnitud, dirección y sentido; si esa fuerza fuese, como la de proyección, instantánea, el proyectil se movería uniformemente con una velocidad resultante de la composición de las velocidades inicial y de caída; pero como dicha fuerza obra incesantemente con intensidad constante, su velocidad crece proporcionalmente al tiempo, mientras que la inicial permanece la misma; resulta de aquí que aumentando constantemente una de las velocidades componentes mientras permanece invariable la otra, la resultante, ó sea la velocidad tangencial ó remanente del proyectil, ha de separarse más y más de la segunda para aproximarse á la primera, sin que en ningún tiempo coincida con una ó otra por ser siempre simultánea su influencia sobre aquél. En el primer instante del movimiento exterior del proyectil, su velocidad inicial, muy superior á la de caída, obliga al mismo á seguir una dirección muy próxima á la línea de proyección, y como ésta, en general, se separa de la horizontal elevándose, el móvil se eleva también; á medida que es mayor el tiempo transcurrido, mayor es también el descenso del proyectil con respecto á la línea de proyección por ser cada vez menor el ángulo de la velocidad resultante ó tangencial con la horizontal, y menor es también la magnitud de esa resultante; continuando el movimiento, llega un momento en que dicho ángulo es nulo, y en el cual la velocidad resultante alcanza su valor mínimo; hasta este punto, la rama de la trayectoria es ascendente y la gravedad obra sobre el proyectil como fuerza *retardatriz*; continuando aún el movimiento, el ángulo de la resultante elemental de las velo-

(1) Si se toma el radio de los arcos que miden los ángulos en el centro por unidad, se sabe que $\operatorname{tg} 45^\circ = 1$; luego, cuando $\varphi = 45^\circ$, la ordenada máxima es la cuarta parte del alcance.

tidades con la horizontal es creciente pero negativo, y la magnitud de esa resultante crece á su vez porque la gravedad obra como fuerza *aceleratriz*; resulta de aquí una segunda rama, descendente, que es recorrida por el proyectil con velocidad creciente. Si el ángulo de proyección fuese nulo, toda la trayectoria quedaría por debajo de la horizontal de la boca, y la velocidad del proyectil sería siempre creciente, porque la gravedad obraría constantemente como fuerza aceleratriz.

Todas estas particularidades nos las va á confirmar el cálculo, el que nos dará, además, el valor de la velocidad en cualquier punto (x, y) de la trayectoria.

Para ello, establecemos la llamada *ecuación del trabajo*, deducida del *teorema de las fuerzas vivas*, cuyo enunciado es: cualquiera que sea la fuerza que, para acelerar ó retardar su movimiento, obre sobre un punto material, *la cantidad de trabajo mecánico desarrollado por esa fuerza en un tiempo cualquiera es igual á la mitad del incremento ó variación de la fuerza viva del punto material durante dicho tiempo.*

(Concluirá.)

NARCISO MARTÍNEZ ALOY,
Capitán de Infantería.

REPUBLICAS SUDAFRICANAS: ORANGE Y TRANSVAAL.

Los sucesos que actualmente se desarrollan en el Africa austral y la guerra empeñada entre estas repúblicas y la Gran Bretaña han logrado fijar la atención de todas las naciones y son objeto de profundo estudio para los que al arte de la guerra se dedican. En efecto, grandes enseñanzas ofrece esta lucha en que dos estados, pequeños no por su extensión superficial sino por el número de sus habitantes, defienden valientemente su independencia de la rapacidad británica. Los reveses que en el primer período de la lucha sufrieron los ingleses han puesto de relieve la impericia de sus generales, que se han dejado sorprender en varias ocasiones por movimientos estratégicos imprevistos, verificados por los boers, á consecuencia de los cuales han experimentado aquéllos sensibles pérdidas y efectuado vergonzosas retiradas. El envío al teatro de la guerra de considerables fuerzas con todos los elementos necesarios y de un general (Lord Roberts) experto y de brillante historia militar, ha contribuido á que los ingleses, que desde el principio de la guerra tuvieron que mantenerse á la defensiva, hayan tomado la ofensiva y hecho retroceder á los boers, quienes, obedeciendo á un plan preconcebido, han ofrecido poca resistencia, desde la ocupación de Bloemfontein, y en buen orden se han retirado al Transvaal, para sostener en este territorio, aun después de la ocupación de Pretoria por los ingleses, una lucha desesperada y tenaz, á la cual costará muy caro á Inglaterra poner término.

Pero para estudiar una guerra, es indispensable conocer, siquiera sea en líneas generales, el teatro donde se desarrollan sus principales escenas, y, por consiguiente, pueden ser de alguna utilidad la descripción geográfica, aunque sucinta, y la historia de las dos repúblicas sudafricanas, que ofrecemos á continuación.

ORANGE.

La actual denominación del río que da nombre a este país se debe a Gordon y Paterson, ambos holandeses, quienes, en 1777, se la dieron en honor de la casa de los príncipes de Orange.

El Estado libre de Orange se extiende entre los 26° 48' y 30° 40' de latitud S. y los 28° 20' y 33° 20' de longitud E. del meridiano de Madrid.

Sus límites son: al N., el Transvaal; al E., el Basutoland (país de los Basutos) y la colonia inglesa de Natal; al S., la colonia inglesa del Cabo; y al O., el Griqualand occidental.

La extensión superficial es de 130.700 kilómetros cuadrados y la población de 207.503 habitantes (77.716 blancos y 129.787 de color).

El terreno es montuoso al E., sirviendo de límite oriental los montes Drakenberg y sus estribaciones, y llano al O.

Se divide en dos grandes cuencas ó regiones hidrográficas: la del Vaal al N. y N. O., y la del Orange al E., S. y O. A la del Vaal pertenecen los ríos Wilge, Rhénoster, Valsche, Vet y Moder; y a la del Orange otros menos importantes, de los cuales el principal es el de Caledon. El río Orange tiene su origen en la vertiente meridional de los montes de las Fuentes y de Champagne Castle, en la cordillera de Drakenberg; corre de N. á S. O. por el Basutoland (país de los Basutos), cambia luego al E. y N. O., sirviendo de límite meridional al Estado libre de Orange y septentrional a la colonia inglesa del Cabo; penetra en territorio de esta colonia por Rama Spring, pasa por Hope Town, forma el límite meridional del Griqualand occidental, confluye con el Vaal y se dirige hacia el S. O. hasta Prieska, corre nuevamente al N. O. y en Kheis empieza á servir de límite entre la colonia del Cabo y el Bechuanaland inglés (país de los Bechuanas). Divídese en muchos brazos, ofreciendo el aspecto de un lago con varias islas, forma después las famosas cataratas de Jorge IV ó Angrabies, con numerosas cascadas (alguna de las cuales, como es la del Tunel, tiene 136 metros de altura y 500 de ancho), separa las posesiones alemanas, situadas al N., de las inglesas, al S., describe un gran semicírculo hacia al N., y desemboca en el Atlántico, por el cabo Voltas, tras un curso de 2.018 kilómetros, con una cuenca de 903.000 kilómetros cuadrados. Entre sus muchos afluentes, los principales, que recibe por la derecha, son el Caledon y el Vaal, y por la izquierda el Zuku, el Ongar y el Hartebeest, fuera del Estado de Orange. Los boers dan el nombre de Groste (Grande) al río Orange, y los indígenas el de Gariép ó Gariéb (Grande).

A pesar de estar situado este país á poca distancia de la zona intertropical, como se halla en una meseta de 1.300 á 1.400 metros de altura media sobre el nivel del mar, su clima no corresponde á su latitud, sino á otras más altas; así es que los inviernos (de 21 de junio á 23 de septiembre) son fríos y secos, y los rigores del estío (de 21 de diciembre á 20 de marzo) se dejan sentir menos aún que en la ciudad del Cabo, que se halla á los 34° de latitud S.

Las vastas praderas que se extienden por esta meseta ofrecen abundantes pastos á verdaderos rebaños de búfalos y antílopes y al numeroso ganado vacuno, lanar y caballar, que constituye la principal riqueza del país. También se encuentran algunos leones, elefantes y rinocerontes.

Los bosques escasean, y en las montañas, donde la lluvia es más frecuente se cultivan los cereales y las frutas y legumbres de Europa.

Hay en explotación algunos yacimientos de oro y diamantes; pero la industria minera ha adquirido hasta ahora poco desarrollo.

La lana es uno de los principales artículos de comercio, que se exporta en Porth-Elisabeth, uno de los puertos de la colonia del Cabo. Los diamantes, el oro, las plumas de avestruz, las pieles y los cueros figuran también entre los más importantes artículos de exportación. Esta, que suele elevarse á unos diez millones de pesetas, es superada por la importación, que asciende á unos 25 millones de la misma moneda.

Los *coranas* y *barolongos* componen la población indígena ó de color. Los blancos son boers, esto es de origen holandés, casi en su totalidad.

El idioma es el holandés, mezclado con voces inglesas y de los dialectos indígenas.

La religión que profesa la mayor parte de la población blanca es la protestante reformada holandesa: pero entre los protestantes los hay también wesleyanos, anglicanos y luteranos. Los católicos romanos se elevan á un millar, y también hay algunos, aunque pocos, israelitas.

La constitución vigente en el país es la de 10 de abril de 1854, reformada en 9 de febrero de 1866.

Los electores de cada distrito y círculo, que son los mayores de 21 años, eligen un representante, que ha de tener más de 25 años y poseer bienes inmuebles por valor de 500 libras esterlinas. Estos representantes forman, por cuatro años, el *Volksraad*, cuerpo legislativo, compuesto de 56 miembros que son renovables y reelegibles, por mitad, cada dos años. Cada cinco años, y por voto directo del pueblo, es elegido el Presidente del Estado.

Los diferentes ramos de la administración están desempeñados por un Alto Tribunal de Justicia, un Jefe de Instrucción pública, un Jefe del Tribunal de Cuentas, un Director del Registro, un Inspector general de Obras públicas, los Directores de Correos, Telégrafos y Ferrocarriles, y el Comandante de la Artillería y de la Gendarmería.

El presupuesto de ingresos, cuyas rentas más pingües son los derechos de importación y de registro y los impuestos sobre fincas rústicas, se calcula en 447.671 libras esterlinas, y el de gastos en 434.120. Solamente las aduanas rinden al Estado más de 117.000 libras esterlinas. La deuda pública se eleva á unas 65.000 libras. La propiedad del Estado, incluyendo terrenos, edificios, etc., se calcula en 760.000 libras esterlinas.

El ejército se compone de voluntarios, que sirven durante tres años; pero en caso de guerra son llamados á las armas todos los ciudadanos útiles de 18 á 60 años, los cuales deben presentar caballo, fusil, municiones y provisiones para ocho días. El efectivo de tropas en pie de guerra es de 17.500 hombres.

El Estado libre de Orange se divide en los 15 distritos de: Bethleem, Bethulie, Bloemfontein, Broshof, Fauresmith, Hárrismith, Heilbronn, Hoopstad, Jacobsdal, Kroonstad, Ládybrand, Philópolis, Rouxville, Smithfield y Winburg. La capital del Estado es Bloemfontein (4.000 habitantes).

El pabellón del Estado libre de Orange consta de siete bandas horizontales alternativamente blancas y anaranjadas, cubiertas en parte las tres superiores, cerca del asta, por los colores nacionales de los Países Bajos: rojo, blanco y azul.

Las líneas férreas en explotación son: la que, procedente del Transvaal, atraviesa todo el Estado libre de Orange, de N. E. a S. O., pasando por Kroonstad, Brandfort, Bloemfontein (la capital), Edenburg y Trompsburg, y penetra en la colonia inglesa del Cabo, en dirección á Colesberg (de esta línea se separa en Heilbrok Rood un ramal á Heilbronn, y otro de Springfontein á Bethulie, que, atravesando el río Orange, penetra en la colonia inglesa del Cabo); y la que, partiendo de Bethleem en dirección oriental, pasa por Hárrismith y, cruzando la frontera, se prolonga por la colonia inglesa de Natal, por Ladysmith, Colenso y Pietermaritzburg, hasta el puerto de Durban. La longitud total de los ferrocarriles del Orange, en explotación, es de unos 800 kilómetros. Hay otros varios en estudio.

Las principales líneas telegráficas parten de Bloemfontein, así como los caminos carreteros, que enlazan entre sí las poblaciones más importantes y éstas con la capital del Estado.

HISTORIA DEL ESTADO LIBRE DE ORANGE.

Descontentos de la dominación inglesa, los *boers* ó colonos holandeses del Cabo emigraron hacia el N. en 1835 á 1837, y, pasando el río Orange, se establecieron en territorios hasta entonces casi desconocidos y fundaron esta República.

Disfrutaron tranquilamente de los nuevos territorios, que iban colonizando, hasta que, en 1848, la Gran Bretaña proclamó su soberanía sobre el país comprendido entre los ríos Orange y Vaal. Los boers, al frente de los cuales se puso Pretorius, defendieron con las armas en la mano su nueva patria y, aunque vencidos por Inglaterra, no cedieron, aprovechándose de la lucha que esta nación sostenía contra los *basutos* para mantener su independencia, que la Gran Bretaña se vió obligada á reconocer, en 1852, bajo la denominación de Estado libre del río Orange. Elegido presidente en 1859 Pretorius, hijo, que había sucedido á su padre en la presidencia de la república del Transvaal, fundada también por los boers, la Gran Bretaña se opuso á la unión de los dos estados y Pretorius renunció la presidencia del Orange.

TRANSVAAL

Este país está situado entre los 22° y 28° 40' de latitud S. y los 28° 31' y 35° 31' de longitud E. del meridiano de Madrid.

Sus límites son: al N., el reino de Jama y el país de los Matabeles; al E., la colonia portuguesa de Mozambique, el Suari, el Tonga y el Zululand (país de los Zulús); al S., este mismo, la colonia inglesa de Natal, el Estado libre de Orange y la colonia inglesa del Cabo; y al O., el desierto de Kalaharí y el Bechuanaland (país de los Bechuanas).

La extensión superficial del Transvaal es de 308.200 kilómetros cuadrados, con una población de 772 792 habitantes, de los cuales 119 128 son blancos.

Este país está situado, en su mayor parte, sobre la elevada meseta del Africa austral. En la parte oriental, la cordillera de los Drakenberg se prolonga de S. á N., y, más al E., los montes Lebombo limitan este país y la meseta en

que está situado. La parte occidental es poco accidentada y su altura media sobre el nivel del mar es de 1.300 á 1.400 metros. Atraviesan el Transvaal tres cordilleras, de E. á O., constituyendo: la más septentrional, los montes Blanco y Zutpans; la central, los Dwars, Witfontein, Marikele, Haulipu-Water, Makapus, Zebedeus y Machimala, y la más meridional, los montes Magalees, que se enlazan al S. O. con los Witwatersrand.

La región comprendida entre los montes Magalees y la cordillera de los Drakenberg, al E., se denomina Hoogveld (país elevado), con una altura de 1.350 á 2.350 metros sobre el nivel del mar, escasa vegetación, inmensas praderas, triste y poco poblada. La que se extiende al N. y N. O. del Transvaal es menos elevada y, por lo tanto, su clima es más suave, siendo conocida con el nombre de Boschveld (país de los bosques) y también Winterveld (país de invierno) porque los pastores y colonos de otras comarcas más frías van á invernar á esta región, la que, á pesar de llamarse Boschveld, tiene pocos bosques, aunque los terrenos inferiores son ricos en vegetación, que se presenta exuberante y vigorosa, y en aguas, pues sus numerosos riachuelos proporcionan abundante riego á las tierras cultivadas. La región denominada Gebrokenveld ó Bankveld es la más montuosa y poblada de bosques; pero lo accidentado del terreno dificulta mucho la extracción de las maderas.

El Vaal, el Limpopo y al Olifan, con sus numerosos afluentes, son los principales ríos que riegan este país.

El Vaal tiene su origen cerca de Klipstapel, sirve de límite meridional al Transvaal, con un cauce profundo y estrecho durante la estación seca, pero extraordinariamente ancho en la de lluvias. Entre sus varios afluentes, recibe el Mooi-river (río Mooi), sobre el cual se halla situada Potchefstroom, antigua capital de la república, y va á juntar sus aguas con las del Orange.

El Limpopo (río de los Cocodrilos), llamado también por los indígenas Udi, Uri ó Bempe y por los portugueses Ouro ó Inhampura, tiene sus fuentes en el límite del Noogveld, y, después de penetrar por los montes Magalees, señala el límite del Transvaal y se interna en la colonia portuguesa de Mozambique para entregar sus aguas al Océano Indico.

Nace el Olifant en el centro del Transvaal, se dirige al E. y penetra en la mencionada colonia portuguesa para unirse al Limpopo, del que es uno de sus más notables afluentes.

No son navegables esos ríos, pero sus aguas fertilizan extensos territorios.

Casi todo el suelo de las elevadas mesetas y la base de las montañas del Transvaal, principalmente desde el centro hacia el S., está constituido por los *gneis* y los *granitos*, reapareciendo los primeros al E., en la prolongación de los montes Drakens y Lidenburg, y los segundos al O. de dichos montes, donde con las *sienitas* forman la base de los yacimientos *auríferos*. La formación de las campos de oro de Lydenburg pertenece al terreno *silúrico* y el esqueleto de las montañas de esta comarca está formado por terreno *devónico*. Las mesetas de Sutpansberg, al N. del Olifant, están constituidas por las *areniscas* inferiores de dicho terreno. Pero las que presentan un carácter marcadamente devónico y carbonífero son las montañas de Makapan y las que forman los grupos de Hanglip, Water y Wite. Las areniscas y los *esquistos* devónicos forman los montes Magalees, y estos esquistos unidos á las *calizas* se encuentran sobre el granito al N. de Kustenburg.

El subsuelo del Transvaal contiene una riqueza mineral incalculable. El oro, la plata, el cobre, el cobalto, el plomo, el hierro y el carbón yacen en cantidades fabulosas.

En 1881 comenzó la explotación de las minas de oro, con resultado poco satisfactorio en un principio; pero desde 1885 ha ido aquella en aumento progresivo, hasta adquirir el inmenso desarrollo que hoy tiene, descubriéndose constantemente nuevos filones y multiplicándose las empresas.

En la actualidad se explotan los siguientes *goldfields* (campos de oro): en el distrito de Lydenburg, el del valle del Kaap, afluente del Limpopo; en las orillas del Komati, el de este nombre, al S. del anterior; el de Witwatersrand, al S. de los montes Magalees; el de Krugersdorp, en el distrito de Pretoria y de Rustenberg; el de Roodepoott, en el distrito de Heideberg; los de Schoonspruit y Rooderand, en el distrito de Potchefstroom; el de Mahuance, en el de Marico; los de Marabastadt y Hontboschberg, en el distrito de Sutpausburg, y el de las colinas de Murchison, á orillas del Limpopo. Pero los yacimientos auríferos más importantes son los de Witwatersrand, donde ya se encontró oro en 1854, cuyo principal filón (*main reef*) está constituido por un conglomerado aurífero, á que los boers dan el nombre de *bauket*, que tiene más de 80 kilómetros de longitud por dos metros de espesor y una labor posible hasta 1.000 metros de profundidad. Joannesburg, la mayor ciudad del Africa austral, se levanta en estos terrenos, que en 1886 empezaron á ser vendidos para edificar. Sólo hay en explotación una pequeña parte de las 58.000 hectáreas que ocupan las concesiones mineras de Witwatersrand, á causa de las grandes especulaciones de que son objeto por parte de los propietarios, que se cambian con mucha frecuencia antes de dar comienzo á las obras. Pasan de 300 las compañías concesionarias de dichas minas. A 7.370.058 libras esterlinas ascendió en 1894 el valor de todo el oro producido por las minas del Transvaal, y esta industria va en creciente progresión, sin haber llegado aún á la plenitud de su desarrollo. Según la legislación de minas de 1885, revisada en 1887, los terrenos auríferos pasan á ser propiedad del Estado, que se encarga de nombrar los comisarios para el reparto y los inspectores para la vigilancia de las concesiones.

La principal riqueza del país, después del oro, es el carbón, que abunda en las capas superiores de las rocas estratificadas de la mayor parte del Hoogeveld, siendo el de Brakpan el depósito hullero más importante.

Siguen en importancia las minas de plata, cobre, plomo, hierro, etc., y las de diamantes, explotadas desde 1870 en el distrito de Sutpansberg, al N. E. del Transvaal, y en el de Bloemhof, al S. O.

A excepción de las comarcas septentrionales y de las pantanosas llanuras del valle del Limpopo, donde las fiebres palúdicas hacen grandes estragos, no sólo en los europeos, sino aún en los indígenas, el clima del Transvaal es sano siendo la temperatura media, en Pretoria, de + 14°. El agua que cae durante el año no pasa de 260 milímetros en las comarcas más lluviosas.

La vegetación es espléndida hacia el N. en los montes Drakens, cuyas faldas orientales están cubiertas de frondosas arboledas; pero donde se extienden verdaderos bosques vírgenes es en las vertientes de las montañas situadas al N. del río Olifant, en las que se encuentran árboles como el de la especie del *podocarpus thumbergii*, cuyos troncos alcanzan una altura de más de 30 metros y están en-

tralazados por las lianas, que forman redes impenetrables. Las colinas del Boschveld están cubiertas de *cactus*, entre los que descuella el gigantesco *euphorbia candelabra*, y en ellas abunda una especie de mimosa, espinoso vegetal llamado por los boers *walht cen beetje* (esperad un poco) porque engancha y desgarrar las ropas de los que se aventuran en aquellas espesuras. En los valles más profundos crecen varias clases de árboles, entre ellos acacias y mimosas, y muchos arbustos; pero especialmente las orillas de los ríos de esta región ostentan una vegetación exuberante, casi tropical, distinguiéndose por su desarrollo las higueras y el *árbol del pan*. La vid, importada por los europeos, y los árboles frutales, excepto el cerezo, que no se aclimata, prosperan y dan excelente fruto.

En la región occidental del Transvaal la vegetación es raquífica, á causa de la gran altura á que se halla sobre el nivel del mar.

A medida que se va colonizando el país, van desapareciendo del mismo los leones, panteras, leopardos, hienas, chacales y otros animales dañinos que antes lo infestaban. También van desapareciendo casi por completo el temible búfalo africano y la jirafa. Los elefantes, que son muy buscados para el servicio de los *kraals* (aldeas) suelen presentarse en los terrenos cultivados, durante los meses de marzo y abril, atraídos por la *murula*, su fruto predilecto, é igualmente algunos rinocerontes. Los hipopótamos se encuentran en el Limpopo y su tocino es más estimado que el del cerdo por los habitantes del país. A pesar de la incesante persecución de que son objeto por parte de los blancos, las zebras y los antílopes forman numerosos rebaños. El avestruz se encuentra en estado doméstico, y el comercio que de sus plumas se hace ya no tiene la importancia que llegó á adquirir en otro tiempo. En las montañas elevadas abundan las águilas y los buitres, y en los bosques los papagayos.

De los reptiles, los más temibles son los cocodrilos, los cuales se encuentran en mayor número en el río Limpopo. La *boa natalis* y el *totovelo* son serpientes inofensivas; pero en cambio existen otras pequeñas, cuya mordedura es muy venenosa. Los lagartos ofrecen gran variedad de tamaños y colores.

LUÍS TRUCHARTE Y VILLANUEVA.

Comandante de Otumba.

(Continuará.)

ORIGEN RACIONAL DE LAS TROPAS DE MONTAÑA

I

Mucho hay que meditar para comprender, en su verdadero concepto, la importancia de una frontera; la elevada significación política de los intereses internacionales en los que se funda la aspiración de un país y hasta los recuerdos de un pasado; en una palabra, su historia y su porvenir son, aunque parezca lo contrario, estímulos poco permanentes, porque al fin representan fronteras inateriales que el progreso moral hará más accesibles de día en día; pero esa inestabilidad es más deleznable aún, cuando se toma en consideración las necesidades que los pueblos engendran en el desenvolvimiento de su vida, necesida-

des que al responder á un espíritu de constante renovación, conceden ó restan importancia á cuanto sea capaz de influir sobre ellas; por eso bien se podría observar que una plaza de guerra, por ejemplo, interesante años atrás en el sentido estratégico, aparezca hoy investida de un carácter secundario, y ¿por qué? porque basta un solo camino de hierro para variar por completo el grado de interés condensado sobre aquella posición; un gran puerto comercial, encierra en sí una importancia de actualidad, pero solamente de actualidad, pues no puede decirse en razón que el movimiento mercantil vaya á ser atraído allí perpetuamente, y entrando en otros variados órdenes de consideración, pronto llegaríamos á convencernos de que sólo los accidentes físicos aislados ó en acumulación tienen poder bastante para resistir á las innovaciones y mantenerse siempre firmes en cuanto á su valor exclusivamente militar.

Es cierto que un río caudaloso y una extensa cordillera podrán tener actualmente menor influencia estratégica que antes, y esto por la intervención de una porción de causas muy discutibles; mas de aquellos accidentes del terreno, aún desprovistos de un valor convencional y momentáneo, siempre quedaría intacta su gran fuerza intrínseca, la cual no se vencerá sin esfuerzo; podrá, sí, la ciencia en sus aplicaciones militares, debilitar los obstáculos hasta un grado imposible de precisar, pero es muy difícil que llegue á la anulación si aquellos obstáculos están convenientemente defendidos, y si los accidentes físicos, en un concepto completamente general, son dignos de atención más lo será un gran núcleo montañoso en razón á que acumula mayor resistencia pasiva y ofrece á la defensa mayor número de elementos positivos hacia el fin que se proponga conseguir, que, en último extremo, no ha de ser otro que crear dificultades al avance del enemigo.

Si todo eso constituye una verdad ¿cuán importante será el interés militar de los Pirineos y de los Alpes, teatro unos y otros, de guerras obstinadas, que en cierto modo han utilizado iguales obstáculos y hasta principios estratégicos y tácticos que por lo repetidos parecen invariables? Recorramos las páginas de la historia militar y se verá que desde aquellos tiempos cuyo interés es muy relativo por la perfecta disemejanza que guardan respecto de los actuales, hasta las modernas centurias de las armas de fuego más ó menos eficaces, se destaca bien distintamente el gran papel que en repetidas ocasiones han desempeñado las cadenas alpinas y pirenaicas, y es que en verdad, el terreno es, no ya el transcendental entre todos los factores de la guerra, sí que también el más permanente.

Han variado las armas á impulso de un progreso no interrumpido en mejorar condiciones balísticas, las organizaciones guerreras en su aspecto más selecto han experimentado cambios de acomodación hacia idealismos sociales renovados á cada paso; sólo el terreno aparece á la demanda del análisis con todo su íntegro é invariable carácter, subyugando su naturaleza física cuanto se mueve y adquiere forma dentro del arte militar; no es, pues, de extrañar que todas aquellas naciones dotadas de fronteras montañosas se encuentren en circunstancias favorables para acrecentar sus recursos militares, avalorándolos hasta un extremo inconcebible, pues desde la concepción estratégica de una campaña al estudio táctico de la batalla, todo cuanto sea capaz de revelar el éxito verá en el conocimiento inteligente del terreno, no un fiel aliado, pero sí la base única, cuyas racionales aptitudes surgen desde los primeros momentos; es más el terre-

no forma el espíritu de los pueblos y es el alma de sus cualidades militares, porque si bien otros agentes dejan sentir su influencia con cierta intensidad, basta una sacudida para que el temperamento nacional resplandezca sobre todo linaje de convencionalismo, y si hay que creer en el fatalismo geográfico como condición inherente á los rasgos distintivos de raza, también es juicioso pensar que el fatalismo de la topografía marca en la naturaleza humana una personalidad inequívoca é imborrable.

Por cuanto llevamos dicho se advertirá el alcance que en el orden militar representa una frontera montañosa, importancia esbozada á veces y plenamente comprobada en muchas ocasiones y que no consiste precisamente en que aquella pueda constituir una base de operaciones ó ser el firme apoyo de una línea defensiva ó contra ofensiva, pues más bien es preciso referir su valor á otras ideas todavía más elevadas con serlo tanto cuantas vinculan doctrina del más profundo tecnicismo; hay que retener en la memoria, y esto es lo interesante, que una frontera de penoso acceso y susceptible de una fácil y fecunda defensa, da lugar á que la movilización, por poco meditado que haya sido su estudio, se realice, subsanando en buenas condiciones las defecciones que forzosamente han de aparecer, permite también organizar nuevas fuerzas y servicios, reforzar fortificaciones; en fin, da tiempo y alientos para crear recursos en los primeros instantes de la lucha, que son los más peligrosos, sobre todo cuando las facultades creadoras que hayan de elaborar con urgencia sientan entorpecida su actividad en medio de un estado orgánico embrionario; y si á todo esto se añade la gran fuerza moral que pesa sobre el espíritu nacional y el ardiente entusiasmo con que inflama á la opinión pública, cuya intervención en las guerras modernas parece cada vez más decisiva, se comprenderá, sin duda ninguna, cuán necesario y ajustado á razón es el esmero que debe ponerse en todo lo que se relaciona con una excelente organización defensiva.

Nunca son excesivas la previsión y la minuciosidad cuando se disponen al servicio de móviles tan trascendentales.

II

Sabido es que una frontera montañosa pueda ser defendida á toda costa ó solamente en términos cuya extensión advierta el simple deseo de interrumpir la marcha del ejército enemigo; el primero de estos conceptos entraña grandes dificultades; porque la resistencia organizada á lo largo de una gran cordillera resulta comúnmente débil, mientras que el segundo es desde luego más viable y quizás más útil. Resistir á todo trance, y en toda la línea, implica, primeramente, el empleo de grandes fuerzas no siempre disponibles y luego que estas tropas tengan que buscar su apoyo en regiones fortificadas, á veces poco firmes y á menudo insuficientes para responder á las necesidades de ejércitos considerables, al paso que lejos de tales inconvenientes la defensa parcial, localizada, de aquellos puntos de más fácil acceso exige pocas tropas; y aunque en realidad este sistema no constituye un obstáculo formidable, es bastante serio y entretendrá al adversario por el tiempo preciso para que la movilización ponga al pie de guerra los primeros cuerpos de ejército que hayan de entrar en campaña.

Hacer que la defensa de una frontera muy accidentada imposibilite su fran-

queo de una manera absoluta, es, mejor que empresa difícil, una pretensión irrealizable en la mayor parte de los casos, pues para lograrlo sería preciso la intervención de varios factores, no siempre posible de asociar. No hay que pensar en el acordonamiento, porque si es débil no sirve para nada y en cambio para oponer alguna resistencia tendría que ser muy denso y esto exige contingentes muy crecidos de fuerzas, cuya vida material se haría insostenible dada la escasez de recursos que se observa en las zonas montañosas; el procedimiento de diseminación de fuerzas es improcedente y lo rechazará siempre toda acción enérgica y oportuna, pues así como en las grandes llanuras las comunicaciones son por regla general minuciosas y están en buen estado de conservación, en cambio, en las altas zonas de la montaña son escasas y casi intransitables y hay que tener presente que en el cálculo logístico aplicado a esta clase de terreno, el factor velocidad representa poco valor, porque entonces no cabe admitir ni medios de transporte abundantes ni marchas forzadas que rindan una aceleración más ó menos grande; todo lo cual viene á decir que para cualquier concentración las tropas tendrán que marchar con relativa lentitud y, por tanto, no es conveniente que los grupos aislados sean poco numerosos, ni que tampoco se encuentren muy distantes unos de otros.

Tales inconvenientes se evitarán reforzando solamente los principales puntos de invasión, los cuales deben estar perfectamente determinados y conocidos con minuciosidad; y obrando así, con pocas tropas y con desembarazo completo podrá llevarse la defensa en condiciones aceptables; eso sí, compenetrando el principio de la defensa activa y maniobrera confiada á columnas volantes con el de barreamiento ó de defensa local, que siempre será del dominio exclusivo de la fortificación (1).

Y aquí aparece naturalmente el empleo de la fortificación como uno de los medios más eficaces para coadyuvar á la defensa de una frontera montañosa, pero su misma eficacia lo hace difícil si se quiere que sea oportuno; esto es, si no ha de traspasar un límite prudencial impuesto por razones muy obvias. Si la fortificación en su carácter ordinario ha de hacer patente la utilidad, claro es que aplicada, con objetivo permanente, á una barrera montañosa ha de aumentar aún sus condiciones de protección eficaz; pues en ella hay que confiar en el desgraciado caso en que las tropas encargadas de la defensa móvil sean batidas y puestas en dispensión; y para que responda á esta misión interesante son necesarias una feliz aplicación al conocimiento del terreno y una disposición tal en las obras erigidas que las permita resistir y contar con recursos para bastarse á sí mismas. Inútil parece recordar que todas esas grandes obras levantadas para proteger los pasos obligados han de ser centro de resistencia y, por tanto representarán siempre el verdadero apoyo, pero jamás deben ser motivo que atente á la independencia de la defensa activa y la obligue á maniobrar con pie forzado. En realidad, la influencia de la fortificación no debe ir más allá del establecimiento de reducidos campos atrincherados, los cuales han de estar constituidos

(1) «... destinada á impedir con material y fuerzas limitadas el avance de gruesas masas enemigas á través de una zona montañosa.»—E. Rochi: *Fortificación de montaña*, traducido del italiano por don Joaquín Pascual, pág. 33, Barcelona. — *Revista científico militar*.

por una serie de obras dispuestas en posiciones donde confluyan los grandes valles.

Por su parte, el invasor procurará, sin duda ninguna, apoderarse de todos aquellos accidentes capaces de proteger un movimiento de avance, y de este temor surgen en su verdadera realidad las ventajas de llevar la acción de la defensa á los confines de la frontera, método que vigoriza el sistema contraofensivo, que tan buenos resultados ha proporcionado cuando no ha sido inspirado en una ciega impetuosidad. Si no se ha procedido como aconseja la prudencia, y el enemigo, apenas rotas las hostilidades, amenaza ciertos puntos de apoyo convenientes para proteger sus movimientos, podría hasta llegar a suceder que, desconociendo nuestro ejército el valor de esas posiciones consideradas ya como factores de un objetivo, hubiese perseverado en su desconocimiento hasta la declaración de guerra y aún en presencia del invasor, y en este caso de inminente riesgo no existe otro recurso que enviar tropas con toda celeridad á impedir que aquellas posiciones que el adversario ha denunciado caigan en su poder; y como un ejército que obtenga los primeros éxitos se coloca en condiciones muy favorables para proseguir la lucha y todas las ventajas técnicas han de corresponder, precisamente, al núcleo de tropas que antes se apodere de las crestas, para asegurar una observación que nunca debe suspenderse; es menester que durante el período de paz se mantenga en las proximidades de las fronteras unas cuantas unidades organizadas con efectivos reforzados, para que con anterioridad a la declaración de guerra corran á ocupar las cumbres, estableciendo la observación y después el contacto con el enemigo, si es posible establecerlo, oponiéndose á todos sus movimientos y asegurando, en fin, la posesión de los desfiladeros importantes como medio, el más expedito y racional, de asegurar el libre desenvolvimiento de los objetivos tácticos.

Y como quiera que la topografía de los macizos montañosos varían, desde los accidentes suaves y dominables sin esfuerzo grande, hasta las fragosidades inabordables á las tropas más vigorosas, y lo que es más aún, las condiciones de la defensa exigen que si es preciso se lleve el combate hasta la región de las grandes alturas, allí en donde la vida se siente sometida á privaciones perpetuas, concíbese fácilmente la existencia de tropas expresamente destinadas á operar en los intrincados laberintos montañosos; es decir, que, aun prescindiendo de las ventajas que ocasiona, para una resistencia avanzada, el conocimiento de determinadas posiciones siempre tendríamos que rendirnos á exigencias fisiológicas, que una ilustrada y larga experiencia ha hecho imprescindibles.

FRANCISCO RODRÍGUEZ Y LANDEYRA,
Capitán de Infantería

(Concluirá.)

ADVERTENCIA

Se desean adquirir dos colecciones de la 1.^a serie de la Revista, cuya serie comprende nueve tomos; y además algunos tomos de la 4.^a serie, año 91, tomo II. Dirigirse al Administrador de esta Revista, indicando precios.

Fidel Giró, impresor.— Calle de Valencia, núm. 311, Barcelona.