
X TRATADO
DE
GEOMETRIA DESCRIPTIVA

X POR EL PROFESOR J. ALEJANDRINO VELASCO



Continuación del N° 128, pág. 208

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

C) Si el plano pasa por la línea de tierra. Como en este caso las trazas horizontal y vertical se confunden en una sola recta situada en la línea de tierra; y como que por una recta pueden pasar infinitos planos; el problema acerca de la representación del plano propuesto, es indeterminado: para que sea determinado es necesario conocer ó suponer conocido un punto de dicho plano, fuera de sus trazas ó de la línea de tierra; pues que una recta y un punto fuera de ella determinan un plano; pero entonces el caso de que se trata se subdivide en dos, á saber:

1º *Sin condición ninguna.* Como el plano pasa del diedro primero al tercero, ó viceversa; y del segundo al cuarto, ó viceversa; basta representarlo en los dos supuestos. En perspectiva el punto distará desigualmente de los planos de proyección; luego, *el plano quedará representado en descriptiva por la línea de tierra y las proyecciones del punto á distinto lado de ella, ligadas por*

una perpendicular á la misma, que diste desigualmente de dicha línea, como en el dibujo 1º de la figura 45, donde $a-a'$ es el punto del plano: las trazas se representan entonces por pequeñas rectas dibujadas por encima y debajo de la línea de tierra, como se manifiesta en el mismo dibujo. Pero si el plano pasa del diedro 2º al 3º ó viceversa, el plano quedará representado en descriptiva por la línea de tierra y las proyecciones del punto al mismo lado de dicha línea, ligadas por una perpendicular á la misma, que diste desigualmente de tal línea, como se ve en el dibujo 2º de la figura citada.

2º. *Si coincide con los planos bisectores.* Como en perspectiva el punto del plano equidista de los de proyección; si tal plano pasa del diedro primero al tercero ó viceversa, quedará representado en descriptiva, por la línea de tierra y las proyecciones del punto á distinto lado de ella, ligadas por una perpendicular á la misma y equidistando de ésta, como en el dibujo 1º de la figura 46, donde $a-a'$ es el punto del plano. Pero si el plano pasa del diedro 2º al 4º ó viceversa, quedará representado en descriptiva por la línea de tierra y las proyecciones del punto confundidas en una al mismo lado de dicha línea, como se ve en el dibujo 2º de la figura citada.

D) Si el plano dado es perpendicular á alguno de los de proyección y oblicuo al ótro. Razonamos entonces de esta manera: como que, en perspectiva, este plano y el dado se cortan perpendicularmente al ótro de proyección, la intersección de dichos planos ó sea la traza del plano supuesto, y que es de nombre contrario al de proyección á que es perpendicular, será también perpendicular á éste, y, por lo mismo, á la línea de tierra. Mas, por ser el plano dado oblicuo al ótro de proyección, el rectilíneo del diedro que forman los dos, rectilíneo cuyos lados son la línea de tierra y la traza del nombre del plano de proyección á que es perpendicular, puede tener un valor cualquiera, más ó menos agudo, más ó menos obtuso; ó, lo que es lo mismo, tendrá la traza una inclinación cualquiera respecto de la línea de tierra. Por tanto, en descriptiva un plano que sólo es perpendicular á alguno de los de proyección, tiene la traza de nombre contrario per-

pendicular á la línea de tierra; y la del mismo nombre, oblicua á esta línea.

De esta manera, si el plano es perpendicular al horizontal, será $P' \perp LT$, como en el dibujo 1º de la figura 47, teniendo un valor cualquiera el ángulo que la traza P forma con dicha línea; pero si el plano es perpendicular al vertical, será $P \perp LT$, como en el dibujo 2º de la misma figura, y corresponderá á un valor cualquiera el ángulo que la traza P' forme con esta línea.

E) Perpendicular á la línea de tierra. La línea de tierra será en este caso perpendicular á todas las ótras que se crucen por el pie de ella en el plano dado; pero tales son las intersecciones de este plano con los de proyección, ó sean las trazas del plano supuesto; luego en descriptiva *un plano perpendicular á la línea de tierra, ó, lo que es lo mismo, á los dos de proyección, quedará representado por sus trazas en una recta perpendicular á la línea de tierra.* Así se verifica en la figura 48, donde, por ser el plano perpendicular á la línea de tierra, es la recta



61. CASO INVERSO.—En el nº anterior, dadas en perspectiva las posiciones de un plano, se han encontrado las de sus trazas en descriptiva ó referidas á la línea de tierra después del rebatimiento: trátase ahora del problema inverso, es á saber: dadas las trazas en descriptiva, *determinar las posiciones correspondientes del plano en perspectiva ó sea referido á los planos de proyección;* lo que haremos en el orden siguiente:

I Posiciones oblicuas á la línea de tierra.—(Fig. 40) Por un razonamiento igual al emitido en el nº 47, I, subiendo con el enhiestamiento la parte visible del plano horizontal, hasta formar con la visible del vertical un diedro igual á un recto, desde la línea de tierra queda la traza P delante del plano vertical; por lo que cortándose dicha traza con la vertical P' en la línea mencionada, determinan las dos trazas un segmento de plano por encima del hori-

zontal y delante del vertical; segmento que, estando en el diedro primero, forma con los planos de proyección un triedro. Ahora bien, como los ángulos planos definidos por las trazas respectivas y la línea de tierra son diferentes de un recto, *el plano de dichas trazas, es oblicuo á esta línea;* y así que sean oblicuos á dicho plano los de proyección que pasan por la línea indicada; ó, en otros términos: *si las trazas de un plano son oblicuas á la línea de tierra, resulta en el espacio un plano oblicuo á esta línea y á los planos de proyección.*

Es evidente que el plano así determinado se prolonga en el espacio de los otros diedros; de manera que, sea cual fuere aquél donde se consideren las trazas, resultarán éstas en el primero, en la forma que indican los dibujos de la figura 40; ó, en otros términos: es sólo una la posición posible del plano; si bien por ser más ó menos agudos ó más ó menos obtusos los ángulos que hagan las trazas con un mismo segmento de la línea de tierra, pueden darse tres posiciones particulares del plano, que corresponderán á los indicados dibujos.

II Posiciones paralelas. Este caso se subdivide en los siguientes:

a) *Existe sólo una traza paralela á la de tierra.* El plano definido por la traza no puede, verificado el enhiestamiento, cortar el plano de proyección de nombre contrario, porque no existe la traza respectiva; luego le es paralelo; ó, en otros términos: *si sólo se da una traza paralela á la línea de tierra, resulta en el espacio un plano paralelo al de proyección de nombre contrario.*

b) *Existen dos trazas paralelas á la línea de tierra, pero á desiguales distancias de la misma.* El plano definido por las trazas, una vez verificado el enhiestamiento, es paralelo á la línea de tierra y oblicuo al bisector del diedro en cuyas caras se encuentran las trazas. Porque, haciendo pasar un nuevo plano perpendicular á la línea de tierra, las intersecciones con los otros determinan dos triángulos desiguales, en los que hay dos ángulos formados por las intersecciones del nuevo plano con el bisector aludido y el paralelo indicado, ángulos que son los rectilíneos de los diedros adyacentes defini-

dos por estos dos planos. Luego, siendo desiguales los rectilíneos, son desiguales los ángulos diedros correspondientes; ó, en otras palabras: *el plano paralelo á la línea de tierra es oblicuo al bisector del diedro ó cuadrante considerado.*

c) *Las trazas paralelas á la línea de tierra, equidistan de la misma.* El plano definido por las trazas, una vez verificado el enhiestamiento, *es paralelo á la línea de tierra y perpendicular, además, al plano bisector del diedro en cuyas caras se encuentran dichas trazas.* Porque, en virtud de una construcción semejante á la indicada en el caso anterior, resultan dos triángulos rectángulos producidos por tales intersecciones, que son congruentes; y sus ángulos rectos los forman las intersecciones del plano perpendicular á la línea de tierra con el bisector aludido y el paralelo indicado, ángulos que son los rectilíneos de los diedros adyacentes definidos por estos dos planos. Luego, siendo iguales los rectilíneos, son iguales los ángulos diedros correspondientes; ó, en otras palabras: *el plano paralelo á la línea de tierra es perpendicular al bisector del diedro ó cuadrante considerado.*

d) *Las trazas se confunden en la línea de tierra; y las proyecciones de un punto distan desigualmente de ella.* Verificado el enhiestamiento, las trazas ó sea la línea de tierra y el punto fuera de ésta determinan un plano desigualmente inclinado respecto de los de proyección, por distar desigualmente de éstos el punto por donde pasa; ó, en otras palabras: *resulta en el espacio un plano que, pasando por la línea de tierra, divide en dos partes desiguales cada uno de los diedros opuestos por el vértice.*

Nota. Según que el punto tenga la posición indicada, en la figura 45, dibujo 1º ó 2º, el plano que resulta pasará del diedro primero al tercero, ó viceversa; y del segundo al cuarto, ó viceversa.

e) *Las trazas se confunden en la línea de tierra; y las proyecciones de un punto equidistan de ella.* Verificado el enhiestamiento, las trazas ó sea la línea de tierra y el punto fuera de ésta determinan un plano igualmente inclinado respecto de los de proyección, por equi-

distar de éstos el punto por donde pasa; ó, en otras palabras: *resulta en el espacio un plano que, pasando por la línea de tierra, divide en dos partes iguales cada uno de los diedros opuestos por el vértice: tal plano se confunde así con el bisector de los diedros, ó es el bisector de los mismos.*

Nota. Según que el punto tenga la posición indicada en la figura 46, dibujo 1º ó 2º, el plano que resulta pasará del diedro primero al tercero, ó viceversa; y del segundo al cuarto, ó viceversa.

III Posiciones perpendiculares. Este caso se subdivide en los siguientes:

a) *Una de las trazas es perpendicular á la línea de tierra y la otra no.* Razonaremos entonces de la siguiente manera: verificado el enhiestamiento, la traza perpendicular llega á serlo también al de proyección de nombre contrario; pues que una perpendicular á esa traza en el punto de su intersección con la línea de tierra se encontrará en este plano [teor. cit. en el caso V, del nº 33]; por lo que la traza mencionada, siendo perpendicular á dos líneas que se cruzan por el pie de ella en dicho plano, lo será á éste. Se infiere así, que *la traza oblicua á la de tierra y la perpendicular á la misma definen en el espacio un plano perpendicular al de proyección de nombre contrario de la segunda.*

Nota. Según que la traza perpendicular á la línea de tierra sea la vertical ú horizontal (fig. 47, dibujos 1º y 2º), el plano resultante lo será al horizontal ó vertical de proyección.

b) *Ambas trazas son perpendiculares á la línea de tierra.* Verificado el enhiestamiento las dos trazas que definen el plano, se cortan perpendicularmente á la misma línea; ó, en otras palabras: *resulta en el espacio un plano perpendicular á la línea de tierra.* Tal sucederá en el caso de la figura 48.

62. RESUMEN.—Como una consecuencia de todo lo dicho en el número precedente, dadas en descriptiva las trazas de un plano, se determina su posición en el espacio, ó referida á los planos de proyección, mediante las siguientes reglas:

1.^a Si las trazas son oblicuas á la línea de tierra, el plano lo será á los de proyección.

2.^a Si las trazas en el diedro primero, siendo oblicuas á la línea de tierra, forman una sola recta, el plano será oblicuo á los de proyección y perpendicular, además, al bisector del diedro segundo.

3.^a Si sólo una de las trazas es paralela ó perpendicular á la línea de tierra, el plano lo será asimismo al de proyección de nombre contrario.

4.^a Si ambas trazas son paralelas ó perpendiculares á la línea de tierra, el plano lo será asimismo á dicha línea.

63. LINEAS ESPECIALES DE UN PLANO.—En un plano dado por sus trazas, pueden situarse ciertas líneas que, por su dirección particular, son notables en el estudio descriptivo del mismo. Tales líneas son las llamadas *horizontales, verticales y de máxima pendiente*.

Línea horizontal de un plano es toda aquélla que, situada en el plano, es paralela á la traza del mismo nombre.

Línea vertical (1) de un plano es toda aquélla que, situada en el plano, es paralela á la traza del mismo nombre.

Línea de máxima pendiente de un plano respecto de ótro es toda aquélla que, situada en el primero, es perpendicular á la intersección de los dos.

63. PROPIEDADES.—Las descriptivas de esta clase de líneas se manifiestan por los siguientes

TEOREMAS

I La proyección del mismo nombre de una recta horizontal de un plano, es paralela á la traza horizontal de éste; y la proyección vertical, á la línea de tierra.

Decimos, que si la AB (fig. 49, dib. 1.^o), es una horizontal del plano P-P', deberá ser en descriptiva

$$ab \neq P, a'b' \neq LT,$$

como lo indica el dibujo 2.^o de la misma figura.

(1) Aunque hay impropiedad en llamar *vertical* una línea de esta clase, la ciencia ha consagrado la palabra.

Demosⁿ.: 1^a parte. Por ser la $P \not\perp AB$ (dib. 1^o), es paralela al plano proyectante vertical de ésta; luego la intersección del plano que pasa por la P con dicho proyectante, ó sea la *proyección horizontal* ab (dib. 2^o) de la recta, es paralela á la traza P .

2^a parte. El plano proyectante de la recta AB (dib. 1^o) respecto del vertical de proyección es paralelo al horizontal del sistema; luego en tales planos paralelos las intersecciones con dicho vertical serán paralelas entre sí; pero la una de ellas es la línea de tierra; y la ótra, la proyección vertical $a'b'$ de la recta; luego *la proyección vertical de una recta horizontal de un plano, es paralela á la línea de tierra.*

L. Q. D. D.

II *La proyección del mismo nombre de una recta vertical de un plano, es paralela á la traza vertical de éste; y la proyección horizontal, á la línea de tierra.*

Decimos, que si la AB (fig. 50, dib. 1^o) es una vertical del plano $P-P'$, deberá ser en descriptiva

$$a'b' \not\perp P', ab \not\perp LT,$$

como lo indica el dibujo 2^o de la misma figura.

Demosⁿ.: 1^a parte. Por ser la $P' \not\perp AB$ (dib. 2^o), es paralela al plano proyectante de ésta respecto del vertical de proyección; luego la intersección del plano que pasa por la P' con dicho proyectante, ó sea la *proyección vertical* $a'b'$ (dib. 2^o) de la recta, es paralela á la traza P' .

2^a parte. El plano proyectante vertical de la recta AB (dib. 1^o) es paralelo al de proyección del mismo nombre; luego tales planos paralelos cortados por el horizontal de proyección, tendrán las intersecciones paralelas entre sí; pero la una de ellas es la línea de tierra; y la ótra, la proyección horizontal ab de la recta; luego *la proyección horizontal de una recta vertical de un plano, es paralela á la línea de tierra.*

L. Q. D. D.

III *La proyección sobre un plano de una línea de máxima pendiente de otro respecto de aquél, es perpendicular á la intersección de los dos.*

Decimos, que si es la AB [fig. 51] una línea de máxima pendiente del plano P respecto del QR , la proyección Ab de ella sobre éste, será perpendicular á la intersección LT de los dos planos.

Nota. La proposición sentada se llama en geometría el *teorema de las tres perpendiculares*; ya porque, en efecto, levantando por el punto A en que la AB corta la LT , la perpendicular AC al plano QR , las tres líneas AC , AB , Ab son á un tiempo perpendiculares á la LT ; ya porque las LT , AB , Ab son tres rectas que se relacionan por perpendicularidad.

Demosⁿ. En virtud de la construcción indicada, es la $AC \perp Bb$; luego el plano que definen tales rectas contiene la AB (n^o 55); y como que las dos rectas AC , AB de este plano, por construcción é hipótesis son perpendiculares á la LT ; ésta lo será á todas las que se crucen por el pie de ella en el mismo plano; pero tal es la recta Ab proyección de la AB sobre el plano QR ; luego

$$Ab \perp LT.$$

L. Q. D. D.

Observación. Con mucha propiedad se les ha dado á las rectas de la última clase, el nombre de *líneas de máxima pendiente*; porque

IV *El ángulo que forma con un plano, ó con la proyección sobre él, una recta de otro, es mayor que el formado por cualquiera otra recta de este plano, si aquélla es perpendicular á la intersección de los dos.*

Decimos, que en la figura 52, por ser perpendicular á la LT , intersección de los dos planos P , QR , la AB del primero, el $\sphericalangle BAb$ que forma esta recta con su proyección Ab sobre el segundo, será mayor que el $\sphericalangle BCb$ formado por cualquiera otra recta BC de aquél, con la proyección Cb , recta que, partiendo de un mismo punto B que la AB , toca en otro cualquiera de la LT .

Demosⁿ. Porque, haciendo la $bD = bA$ y uniendo el punto B con el D, resulta $\triangle ABb \cong DBb$; y así

pero $\sphericalangle BAb = BDb$;
 luego $\sphericalangle BDb > BCb$;
 $\sphericalangle BAb > BCb$.

L. Q. D. D.

Corol. Luego, *el ángulo de la perpendicular y su proyección es la medida del diedro que forman los dos planos*; y, en efecto, el $\sphericalangle BAb$, en el caso de la figura 52, es el rectilíneo del diedro PLTR (nota del n^o 26, Cons.^a 2.^a) En esta virtud, siendo el QR horizontal, un grave colocado en un punto B del plano P, descenderá según la línea AB y no en otra dirección; luego *la AB es, en verdad, una línea de máxima pendiente del plano P respecto del QR*.

De esto se infiere, *que en un plano inclinado los cuerpos descienden siguiendo la línea de máxima pendiente*: ya se sabe que se llama *plano inclinado en mecánica, la superficie que, formando un ángulo con el horizonte, sirve para encontrar las leyes que rigen el movimiento de los graves cuando, al caer, siguen una dirección oblicua*.

64. CASOS INVERSOS.—Las recíprocas de las proposiciones anteriores son ciertas en virtud de los siguientes

TEOREMAS

I *Si la proyección horizontal de una recta de un plano, es paralela á la traza del mismo nombre; ó la proyección vertical, á la línea de tierra: la recta será una línea horizontal del plano.*

Demosⁿ.: 1.^a parte. Porque si en el dibujo 2.^o de la figura 49, es la $ab \mp P$ traza horizontal del plano $P-P'$, ésta lo será al plano proyectante vertical definido por aquélla; luego la intersección del plano $P-P'$ que pasa por la P , con dicho proyectante, será paralela á ésta; pe-

ro esa intersección es la recta AB del plano $P-P'$ (dib. 1.º de la misma figura); luego

$$AB \perp P,$$

ó es tal línea una horizontal del plano supuesto.

2.ª parte. Por ser la $a'b' \perp LT$ (dibujo 2.º), el proyectante definido por la proyección vertical $a'b'$, es paralelo al plano horizontal del sistema; luego en tales planos paralelos, las intersecciones con el $P-P'$ serán paralelas entre sí; pero estas intersecciones son, respectivamente, la AB y P (dib. 1.º); luego

$$AB \perp P,$$

ó es tal línea una horizontal del plano supuesto.

II Si la proyección vertical de una recta de un plano, es paralela á la traza del mismo nombre; ó la proyección horizontal, á la línea de tierra: la recta será una línea vertical del plano.

Demosⁿ.: 1.ª parte. Porque si en el dibujo 2.º de la figura 50, es la $a'b' \perp P'$ traza vertical del plano $P-P'$, ésta lo será al plano proyectante definido por aquélla; luego la intersección del plano $P-P'$ que pasa por la P' , con dicho proyectante, será paralela á ésta; pero esa intersección es la recta AB del plano $P-P'$ (dib. 1.º de la misma figura); luego

$$AB \perp P',$$

ó es tal línea una vertical del plano supuesto.

2.ª parte. Por ser la $ab \perp LT$ [dib. 2.º], el proyectante definido por la proyección horizontal ab , es paralelo al plano vertical del sistema; luego en tales planos paralelos, las intersecciones con el $P-P'$ serán paralelas entre sí; pero estas intersecciones son, respectivamente, la AB y P' (dib. 1.º); luego

$$AB \perp P',$$

ó es tal línea una vertical del plano supuesto.

III *Si la proyección sobre un plano de una recta situada en otro, es perpendicular á la intersección de los dos, la recta será una línea de máxima pendiente de éste respecto de aquél.*

Demosⁿ. Porque, siendo en el plano QR (fig. 51), la $Ab \perp LT$, intersección de éste con el plano P , levántese en el espacio, y desde el punto A de la LT , la $AC \perp LT$: entonces el plano que definen las Ab, AC será perpendicular á la LT ; por lo que ésta lo tendrá de ser á todas las otras que se crucen por el pie de ella en dicho plano; pero así se verifica con la recta AB intersección del mismo plano con el plano P ; luego

$$AB \perp LT,$$

ó es tal recta una línea de máxima pendiente de este plano.

IV. *Si el ángulo formado por una recta de un plano y la proyección de ella sobre otro, es el mayor de los que forman con sus respectivas proyecciones sobre éste las demás rectas de aquél; será la primera, perpendicular á la intersección de los dos planos, ó una línea de máxima pendiente del primero de éstos respecto del segundo.*

Demosⁿ. Porque siendo el $\sphericalangle BAb$ (fig. 52) el mayor de todos los otros ángulos que las demás rectas del plano P , partiendo de un mismo punto B , forman con las respectivas proyecciones de las mismas sobre el plano QR , es tal ángulo la medida del diedro, cuyas caras son los planos dados; luego ese ángulo es el rectilíneo de este diedro; y así (n^o 26, nota á la Cons.^a 2.^a),

$$Ab \perp LT, AB \perp LT.$$

L. Q. D. D.

65. REPRESENTACION.—Una línea de máxima pendiente de un plano respecto de alguno de los planos de proyección ó del sistema, se representará en descriptiva poniéndole un pequeño trazo perpendicular en el extremo de la proyección del mismo nombre del plano respec-

to del cual es la recta una línea de máxima pendiente: así, en la figura 53, el pequeño trazo perpendicular en el extremo de la ab significa que se trata de un plano en el que la recta $ab-a'b'$ es de máxima pendiente respecto del plano horizontal; y, como una nueva forma del teorema III, (nº 63), se tiene que

La proyección de una línea de máxima pendiente de un plano respecto de alguno de los planos del sistema, es perpendicular á la traza del mismo nombre de ese plano.

Luego, conocida en descriptiva la línea de máxima pendiente de un plano, se conoce la dirección de la una de sus trazas, y viceversa; mas, si dicha línea tiene las suyas en los límites del dibujo, quedarán conocidas en dirección y posición las trazas del plano (nº 57).

De aquí que, en resumen, un plano quedará definido en descriptiva si se conocen de él: *dos rectas que se corten ó sean paralelas; una recta y un punto fuera de ella; tres puntos que no estén en línea recta; una línea de máxima pendiente.*

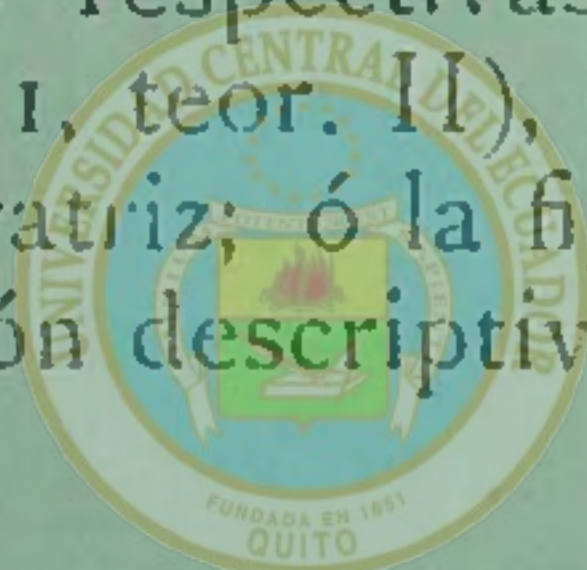
Nota. En el caso de darse un plano por dos rectas que se corten, pueden éstas ser las trazas mismas del plano; y si lo definen una recta y un punto fuera de ella, la recta puede ser alguna de dichas trazas.

66. GENERACION DEL PLANO.—Llámase así *la operación en virtud de la cual una recta que se mueve en ciertas direcciones, determina, con su movimiento, un plano en el espacio.* Para que resulte una superficie semejante, las condiciones indispensables son: que la recta, apoyándose constantemente en ótra fija de posición, pase por un mismo punto del espacio, ó se mueva paralelamente así misma; pero puede engendrarse el plano por el movimiento de la recta, si constantemente se apoya en otras dos, secantes ó paralelas, que se suponen fijas. Llámense entonces, *generatriz* la recta que se mueve; y, *directriz* la recta, ó rectas, sobre que se mueve.

Esto supuesto, *la generación del plano en descriptiva consiste en la representación de las posiciones sucesivas que, en su movimiento, ocupa la generatriz, lo que se hace de diferentes maneras, según la clase de movimiento; y son, á saber:*

1.^a *La generatriz pasa por un mismo punto del espacio.* Si es A el punto de éste y BC la directriz, pasando aquélla constantemente por tal punto y apoyándose siempre en ésta, tocará en todos los puntos de la misma; por lo que bastará, en descriptiva, fijar á voluntad sobre la directriz los puntos $b \cdot b'$, $d \cdot d'$, $e \cdot e'$, $f \cdot f'$, $c \cdot c'$ (fig. 54); y, uniéndolos con el $a \cdot a'$, serán $ab \cdot a'b'$, $ad \cdot a'd'$, $ac \cdot a'c'$ [n.º 51, teor. I] las posiciones sucesivas de la generatriz; ó la figura que resulta de este modo, la generación descriptiva del plano.

2.^a *La generatriz se mueve paralelamente así misma.* Si son AB dicha recta y AD la directriz, la primera tiene de pasar por todos los puntos de la segunda; de manera que si se representan en descriptiva, por $ab \cdot a'b'$ (fig. 55) la generatriz; y, por $ad \cdot a'd'$ la directriz; fijando á voluntad sobre ésta los puntos $c \cdot c'$, $f \cdot f'$,; bastará trazar por ellos las respectivas paralelas $ad \cdot a'd'$, $ce \cdot c'e'$,, $bi \cdot b'i'$ (n.º 51, teor. II), que serán las posiciones sucesivas de la generatriz; ó la figura que resulta de este modo, la generación descriptiva del plano.



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

(Continuará).