

## EL VALLE DE LA OROTAVA: UNA GENESIS MUY DISCUTIDA

*Antonio Alvarez*

Varias son las hipótesis que, de acuerdo en cada momento con la ideas dominantes acerca de los fenómenos volcánicos, se han formulado para explicar la génesis de los valles y calderas canarias. En el presente artículo –que no es un trabajo de investigación en sentido estricto– pretendo sintetizar las distintas teorías hasta ahora defendidas, fundamentalmente por parte de los geólogos, para interpretar los procesos morfogenéticos que han originado el actual Valle de La Orotava. La importancia que tal tipo de formaciones volcánicas tiene en Canarias pienso que justifica este intento de exponer ordenadamente, tanto desde el punto de vista cronológico como biliográfico, aquellas teorías; para ello, realizo en primer lugar una descripción topográfica del Valle de La Orotava, con algunas consideraciones morfogenéticas, y entro posteriormente en el análisis de detalle de cada una de aquéllas.

### *1.0 DESCRIPCION TOPOGRAFICA DEL VALLE DE LA OROTAVA*

El Valle de La Orotava está constituido por una gran depresión de unos 150 km<sup>2</sup>., situada aproximadamente en el centro de la vertiente norte de la isla de Tenerife y en la que se asientan los términos municipales de La Orotava –del que toma su nombre–, Los Realejos y Puerto

de la Cruz. Hacia el E. queda la Comarca de Acentejo y el Macizo de Anaga, y al W. la Comarca de Icod, la isla Baja y el Macizo de Teno.

Al enlazar por su parte sur con la Cordillera Dorsal, a unos 2.000 m. de altitud, y descender suavemente hasta el Atlántico, enmarcado por dos potentes escarpes (el de Santa Ursula por el E. y el de Tigaiga por el W., con desniveles que superan los 500 m. en algunos puntos), el Valle de la Orotava se asemeja a una «tecla de piano pulsada», en el sentido de que da la impresión de estar hundido hacia el mar, lo que le imprime una individualidad innegable.

En efecto, la Cordillera Dorsal, que atraviesa la isla de NE. a SW. (Anaga-Las Cañadas) y de NW. a SE. (Teno-Las Cañadas), cruzándose y desapareciendo en donde se ubica actualmente el Circo de Las Cañadas, enmarca perfectamente al Valle de La Orotava por el Sur, en una línea NE.-SW. que une Montaña de Joco, a 1.953 m. de altitud, con Izaña, a 2.378 m., y desde aquí, en dirección E.-W., hasta La Fortaleza, a 2.158 m.

Entre Izaña y La Fortaleza queda una pequeña depresión, continuación hacia el SW. de la del Valle de La Orotava, circunscrita hoy al espacio comprendido entre la Montaña de Guamasa (2.148 m.) y El Cabezón (2.172 m.), denominada El Portillo de la Villa, por ser este el collado por donde se han venido estableciendo las comunicaciones, desde época prehistórica, del Valle de La Orotava con las Cañadas y el SWW. de la isla. Es, por tanto, un sector en el que el descenso de altitud desde la Cordillera Dorsal hacia el Valle no se produce de una manera brusca, mediante una rotura de pendiente, sino, por el contrario, de una forma suave.

No sucede lo mismo en el sector Izaña-Montaña de Joco, en donde sí que se produce, en la zona comprendida entre la cima de la Cordillera y el caserío de Aguamansa (1.000 m.), denominada Los Organos, un fuerte escalón, en forma de potente escarpe de unos 1.000 m. de desnivel en algunos puntos, el cual rompe toda sensación de continuidad del Valle de La Orotava hacia el sur y ha hecho pensar a algunos geólogos, como más adelante tendremos ocasión de exponer, en un escarpe de falla en relación con un supuesto origen de hundimiento del Valle.

Desde la Cordillera Dorsal, que limita al Valle de La Orotava por el sur, parten, casi en ángulo recto, dos espigones o murallones, en forma de lados de una profunda «caja morfológica», que, en dirección más o menos S.-N., y con perfiles casi rectilíneos, manifiestamente limados por la erosión, descienden, perdiendo por tanto altitud, hasta el mar. Son los Escarpes de Tigaiga y Santa Ursula, los cuales dejan en medio un plano suavemente inclinado que constituye el Valle de La Orotava.

El Escarpe de Santa Ursula desciende desde Montaña de Joco, a 1.953 m. de altitud, hasta el Ancón, en donde forma un acantilado mari-

no de unos 200 m. de potencia. Por tanto, su altitud sobre el nivel del mar oscila entre aquellas dos cifras y su desnivel con respecto al Valle de La Orotava varía de S. a N., alcanzando en su unión con la Cordillera Dorsal unos 1.000 m., 500 en su tramo medio y un poco menos en donde es atravesado por la autopista del norte de Tenerife. De todas formas, el desnivel es siempre notable en todos los puntos y ello en relación con la vertiente nororiental de la isla.

El Macizo de Tigaiga, por su parte, se extiende desde La Fortaleza (2.158 m.)—El Cabezón (2.172), en la pared NE. de Las Cañadas, prácticamente en la base del Teide, hasta un sector comprendido entre la desembocadura del Barranco de Ruiz y Playa del Socorro, en donde forma también un acantilado de unos 400 m. de altura. Este Escarpe o Macizo aparece como un bloque morfológico impresionante, con un perfil perfectamente rectilíneo descendiendo desde el Teide hasta el mar, y con un desnivel con respecto al Valle de La Orotava mayor en su sector central (unos 500 m.) que en la parte más alta, al haber sido rellenado el Portillo de la Villa por lavas del área del Teide. Tigaiga independiza al Valle DE LA Orotava con respecto al NW. de la isla de una manera muy clara debido a su gran desnivel y a su gigantesca presencia; en este caso, el desnivel sobre el Valle de Icod es mayor que en el caso del Escarpe de Santa Ursula con respecto a la Comarca de Acentejo, pero de todas formas muy inferior con respecto al profundo salto que introduce sobre el Valle de La Orotava. Por su carácter rectilíneo, el desnivel y la verticalidad que presenta (acentuada por el retroceso que ha sufrido en función de procesos erosivos), no es de extrañar que su cara oriental fuese identificada como un plano de falla en otros momentos.

Por lo que hace al Valle propiamente dicho, se presenta en la actualidad como un suave plano inclinado que desciende desde los 2.000 m. de altitud sobre el nivel del mar hasta los 70-100 que por término medio presentan los cantiles costeros que lo cierran por el norte. Las curvas de nivel van paralelas a la línea de costa y a distancias entre sí cada vez un poco menores; ello hace que la pendiente sea suave, al menos en relación con la vertiente en que está inserto, hasta la isohipsa de 500 m. aproximadamente, a partir de la cual se hace un poco más fuerte, pero sin que en ningún lugar aparezcan bruscas rupturas, como no sea en los escarpes que lo bordean y en Los Organos. El que la pendiente sea un poco más acentuada por encima de los 500 m. es consecuencia de que determinadas coladas de lavas quadaron a esa altitud al no tener suficiente potencia para avanzar más y originaron algunos altozanos, los cuales fueron rematados posteriormente por otras coladas que formaron pequeños cerros que apenas destacan en el relieve.

Tan solo tres pequeñas montañas rompen la relativa planitud en la zona más baja del Valle de La Orotava; la Montaña de la Horca, de 243

m. de altitud, y la de los Frailes, de 343 m., apenas sobresalen unos 50 m. de su base, y la de Las Gañanías es prácticamente imperceptible. Igualmente, los barrancos que surcan el Valle en dirección S.-N., excepción hecha de los más próximos al Macizo de Tigaiga, apenas tienen unos metros de profundidad, lo que demuestra la juventud de los materiales que lo rellenan.

En efecto, las coladas basálticas de la Serie Subreciente III, que descendieron de la Cordillera Dorsal, en donde se ubican los conos emisores, cubren prácticamente todo el Valle de La Orotava. Tan solo una estrecha y delgada colada de traquitas procedentes del complejo Teide-Pico Viejo, se derraman, desbordando el Portillo, por el sector occidental del Valle, al pie de Tigaiga, sin ir más abajo de los 1.000 m. de altitud.

Por lo demás, las tres montañas antes citadas –de La Horca, Los Frailes y Las Gañanías–, correspondientes todas ellas a la Serie Basáltica IV, que se disponen siguiendo un línea fisural NE.-SW. (concordante con una de las grandes líneas estructurales de fracturas de distensión de la isla), emitieron basaltos y traquibasaltos en un pequeño sector de lo que actualmente es el término municipal del Puerto de la Cruz, recubriendo las anteriores y ganando terreno al mar, haciendo avanzar la línea de costa en algunos lugares unos 500 m.

## *2.0 LAS DIFERENTES TEORIAS ACERCA DE LA FORMACION DEL VALLE DE LA OROTAVA*

El hundimiento en relación con fenómenos volcano-tectónicos, el desplazamiento en forma de avalancha de grandes masas de materiales sobre superficies plásticas a favor de líneas de distensión y de una erosión muy activa, y, por último, su formación intercolinar, constituyen las tres teorías más defendidas hasta el momento para explicar la génesis del Valle de La Orotava. Analicemos cada una de ellas.

### *2.1 EL VALLE DE LA OROTAVA, UNA FOSA TECTONICA*

La teoría que pretende explicar la formación del Valle de La Orotava como consecuencia de fenómenos de subsidencia en relación con un vaciado en la cámara magmática de una supuesta gran cúpula central en la isla de Tenerife, previa a la apertura del Circo de Las Cañadas, fue defendida en la década de los años cincuenta del presente siglo por H. HAUSEN. Para este geólogo el origen de los valles de La Orotava y Güimar hay que entenderlo en relación con una génesis de la caldera de Las

Cañadas debida a fenómenos de tipo explosivo que produjeron movimiento de hundimiento y derrumbamiento:

«...En un determinado momento este volcán (precaldera) cesó en su actividad constructora, pero pronto se produjo una serie de explosiones con el lanzamiento de enormes masas de piedra pómez, lapillis, bombas, etc., que se extendieron por los alrededores del gran cono, especialmente por el sur, pues que los vientos alisios septentrionales predominaban ya en esta época. La salida de material del interior del cono produjo una serie de movimientos de derrumbamiento y originó la gran caldera (se refiere a la de Las Cañadas)...»<sup>1</sup>.

Consecuencia de este origen que Hausen supone para la caldera de Las Cañadas, los valles de La Orotava y Güímar no son otra cosa que fosas tectónicas, provocadas por el hundimiento consiguiente a aquellas convulsiones en la región central de la isla. De esta forma, los paredones de Santa Ursula y Tigaiga constituyen escarpes de fallas a favor de las cuales se produjo la subsidencia del Valle de La Orotava:

«... Por otra parte hay, evidentemente, valles volcano-tectónicos, como el Valle de La Orotava y el Valle de Güímar (opuestos el uno al otro a los lados de la sierra de Pedro Gil). Están flanqueados por laderas de altura e inclinación considerables y sus fondos están rellenos por las coladas de lava...» «...El Valle de La Orotava, confinado por la Ladera de Santa Ursula al este y la Ladera de Tigaiga al oeste, en el cual la estratigrafía volcánica es bien manifiesta (escarpas de fallas), es la parte más poblada de Tenerife...»<sup>2</sup>.

En 1952, T. Bravo comparte la hipótesis de Hausen referida tanto a la génesis del Circo de Las Cañadas como a la del Valle de La Orotava. En un artículo dedicado al análisis «geomorfológico y geológico de la costa y fosa tectónica del Valle de La Orotava»<sup>3</sup>, inserta un gráfico en el que aparecen las tres grandes líneas de falla a favor de las cuales se produjo el hundimiento. Bravo explica dicho fenómeno en razón a la gran inestabilidad de la zona, la cual permite que, por simple gravedad, se

- 1.- HAUSEN, H.: «Las calderas canarias. Consideraciones sobre los modos de formación según resultados de estudios realizados en las Islas en el periodo 1947-1957». *Anuario de Estudios Atlánticos*. Patronato de la «Casa de Colón». Madrid-Las Palmas, Año 1960, Núm. 6, págs. 133-194, véase pág. 143.
- 2.- *Ibidem*, págs. 148-149.
- 3.- BRAVO, T.: «Aportación al estudio geomorfológico y geológico de la costa y fosa tectónica del Valle de La Orotava». *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. Madrid, Año 1952, T. 50, págs. 5-32, véase gráfico en pág. 8.

produzcan fracturas consecuentes a las grandes masas de materiales allí depositados:

«...Estas grandes acumulaciones de materiales en una zona tan inestable están sujetas, no sólo por movimientos tectónicos a sufrir fracturas, sino que por efecto de la gravedad terrestre, a buscar una mejor base de estabilidad para tan ingente edificio rocoso. No es, pues, de extrañar que se produzcan fosas y desplazamientos de algunos sectores para buscar mejor acomodo para sus materiales...»<sup>4</sup>.

Esta hipótesis está completamente superada en la actualidad, incluso por parte –como más adelante tendremos ocasión de comprobar– de algunos de sus primitivos defensores. La inspección del subsuelo del Valle de La Orotava, sobre todo en las áreas de contacto con los Escarpes de Tigaiga y Santa Ursula, ha demostrado que no existen discordancias en la estratigrafía volcánica que permitan sustentar aquella teoría del hundimiento.

En efecto, el propio Bravo, diez años más tarde ya no comparte la teoría de Hausen cuando afirma:

«...Una gran parte de las observaciones de Hausen habían sido compartidas por mí hasta que fue iniciada la investigación subterránea. Hubo grandes explosiones, se formó un gran valle de erosión, se proyectaron grandes masas de pumitas y algunos fenómenos más, pero la clave y solución de estos problemas no podían ser dadas por la sola inspección superficial de la región...»<sup>5</sup>.

Por su parte, Araña, en un excelente trabajo sobre el que volveremos más adelante, afirma:

«...La historia geológica de este macizo (el de Tigaiga) excluye la necesidad de acudir a importantes fenómenos tectónicos para la formación del Valle de La Orotava, ya que no hay razones para pensar que en él existiese una altiplanicie de basaltos antiguos, que debían aflorar en cotas muy altas del escarpe de Tigaiga, cosa que no ocurre. Mucho menos puede pensarse que las lavas sálicas de Las Cañadas, muy adelgazadas ya en el Tigaiga oriental, colmatasen la zona que hoy ocupa el Valle; por el contrario, los pocos afloramientos fonolíticos que se encuentran bajo la cobertera de basaltos re-

4.- *Ibidem*, pág. 7.

5.- BRAVO. T.: «El circo de las Cañadas y sus dependencias». *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. Madrid, Año 1962, T. 60, págs. 93-108, véase pág. 100.

cientes en el Valle de La Orotava están a una cota acorde con su posición estratigráfica normal...»<sup>6</sup>.

Es más, la hipótesis tectónica defendida por Hausen para explicar la formación del Valle de La Orotava había sido descartada mucho antes por Fritsch y Reiss<sup>7</sup>, los cuales, aún sin desarrollar su idea, habían clasificado a mediados del pasado siglo al Valle de La Orotava como un «valle intercolinas», teoría que en la actualidad –como se indicará más adelante– parece ser la más razonada para comprender aquel fenómeno geomorfológico.

## 2.2 LOS DESLIZAMIENTOS SOBRE FANGLOMERADO, ORIGEN DEL VALLE DE LA OROTAVA

Es en la década de los años sesenta cuando, impulsada y defendida fundamentalmente por Bravo, surge una nueva teoría acerca de la formación del Valle de La Orotava, la cual es preciso explicar, para una correcta comprensión, en relación con los fenómenos morfogenéticos originarios del Circo de Las Cañadas.

A partir de deducciones obtenidas de las diferentes series de rocas encontradas en las investigaciones hechas en numerosas galerías subterráneas que perforan el subsuelo insular y correspondientes a ciclos efusivos de diferente magma, de los fenómenos tectónicos que tuvieron lugar y de la acción de fuerzas exógenas que actuaron en lagos períodos de tranquilidad efusiva, BRAVO sintetiza la evolución de los fenómenos originarios de la morfología actual de Las Cañadas y Valle de La Orotava del siguiente modo<sup>8</sup>:

1. Existencia de una estructura insular compuesta de viejos basaltos con cuerpos intrusivos de fonolitas y traquitas descansando sobre un basamento de rocas verdes y diabasas preterciarias. La superficie de la estructura insular estaba cubierta por bosques de Lauráceas, Ericáceas y Coníferas, especies con las que identifica el autor los troncos de árboles carbonizados que aparecen englobados en el fanglomerado.

- 6.- ARAÑA, V.: «Litología y estructura del Edificio Cañadas, Tenerife (Islas Canarias)». *Estudios Geológicos*, vol. XXVII, págs. 95-135, Año 1971, Instituto «Lucas Mallada», C.S.I.C., Madrid véanse págs. 101-102.
- 7.- FRITSCH, K. von, y REISS, W.: *Geologische Beschreibung der Insel Tenerife*. Wurstler and Co. Winterthur, 1868.
- 8.- BRAVO, T.: (1962): *Op. cit.*, págs. 105-106.

Este, el fanglomerado, material de extraordinaria importancia para explicar la formación del Valle de La Orotava, está compuesto, según Bravo<sup>9</sup>, por una masa arcillo-arenosa donde están englobados en completo desorden bloques de roca de todos los tamaños, subangulosas o redondeadas, a base de basaltos ceolíticos, augito-olivínicos, limburgitas, basaltos cloritizados o con alto contenido de hidratos de hierro. Otras inclusiones son fonolitas de todas las variedades, así como traquitas en avanzado grado de caolinización; en menor número se encuentran cantos verdes, así como bloques de diabasas y gabros; todo ello empapado en agua subterránea, lo cual le permite actuar de auténtico patín sobre el que se deslizan los materiales superpuestos a favor de las pendientes.

2. Explosiones, posiblemente varias, de gran intensidad, que redujeron a escombros toda la estructura central de la isla, dando origen al fanglomerado.

3. Sobre los escombros se eleva un nuevo edificio de materiales volcánicos correspondientes a tres ciclos efusivos: fonolitas-basaltos-fonolitas. Con estos materiales se formó un escudo volcánico, con su centro culminante alrededor de unos 3.000 m. de altura y en forma de cúpula.

4. Largo período de tranquilidad volcánica efusiva o de escasa actividad. La cúpula central es atacada por la erosión, originándose profundos valles que cortaron las formaciones rocosas superficiales alcanzando la masa de escombros del subsuelo, fáciles de destruir, y dando origen a un gran valle central, con red de drenaje bien desarrollada, con salida por Guancha-Icod.

5. Ciclo de emisiones basálticas en el centro de isla, que rellenaron gran parte de la caldera de erosión central y derramaron lenguas de lava por el valle de desagüe. Erupciones de este mismo ciclo tuvieron lugar en diferentes zonas de la isla.

6. Se comienzan a deslizar sobre el fanglomerado empapado en agua subterránea, y actuando como superficie de deslizamiento lubricada, masas inestables de las laderas de la isla, dando origen a las fosas-valles de La Orotava y Güimar (Plioceno).

7. Actividad volcánica sálica de gran intensidad, con formación de los cúmulo-volcanes Teide-Pico Viejo, con proyección de ingentes masas de pumitas que recubrieron la isla de un espeso manto.

8. Actividad de erupciones basálticas, que prosigue en la actualidad.

El origen del Valle de La Orotava queda, por tanto, perfectamente claro para Bravo según se deduce de lo expuesto y de lo que escribe al concluir:

«...después de haber estudiado las formaciones subterráneas del piso del valle tectónico e inspeccionado directamente las tres líneas de falla que encuadran la fosa, así como los movimientos que experimentaron los bloques laterales hasta entrar en un equilibrio estable, se ha podido observar con claridad la serie de fenómenos parciales, cuya suma dio como resultado que una gran masa de la ladera de la isla se deslizase por un plano inclinado, desapareciendo en el mar. Esta complejidad fue a causa de que sólo la mitad occidental del fondo del valle estaba cimentado sobre fanglomerado, masa movizada empapada en agua subterránea, sobre la que descansaba una buena parte del escudo periférico de Las Cañadas, mientras que la mitad oriental, compuesta de viejos basaltos que no resultaron afectados por las grandes explosiones centrales y cimentados sólidamente, fueron empujados y arrancados de su lugar al ponerse en movimiento la masa occidental...»<sup>10</sup>.

Por una parte Araña, en el trabajo ya citado, y por otra Fuster et al.<sup>11</sup>, niegan credibilidad a la teoría de Bravo para explicar la formación del Valle de La Orotava, negativa que fundamentan, de una forma sintetizada, en los siguientes extremos.

En primer lugar, ¿cómo explicar un contraste erosivo tan marcado entre las dos vertientes de la isla, con un edificio perfectamente conservado en la vertiente sur y desaparecido en el norte a excepción del Macizo de Tigaiga? Tal contraste, de haber existido, debía reflejarse tanto desde el punto de vista litológico como estructural, lo cual explicaría una erosión diferencial tan acusada. Sin embargo, las observaciones de campo no evidencian aquellas supuestas diferencias.

En segundo lugar, en la hipótesis de Bravo se sostiene que el fanglomerado o brecha volcánica aparece en la actualidad indistintamente bajo el Macizo de Tigaiga —que no se ha movido— y en el subsuelo de los

10.- *Ibidem*, pág. 105.

11.- FUSTER, J.M., ARAÑA, V., BRANDLE, J.L., NAVARRO, J.M., ALONSO, L. y APARICIO, A.: *Geología y Volcanología de las Islas Canarias. Tenerife*. Instituto «Lucas Mallada», C.S.I.C., Madrid, 1968.

Valles de Icod y La Orotava, bajo materiales de series posteriores al Edificio Cañadas, lo cual se ha comprobado mediante exploraciones en galerías. La pregunta que se hace Araña a la luz de lo expuesto por Bravo es que ¿cómo es posible que existiendo brecha volcánica o fanglomerado tanto en el subsuelo de los Valles de Icod y La Orotava como en el Macizo de Tigaiga, en aquéllos se hayan producido deslizamientos en avalancha y éste no se haya movido?

En tercer lugar, ¿cuál es el origen del enorme volumen de materiales necesarios para rellenar el vacío que en la actualidad constituye el Valle de La Orotava? En la nota 6 ya hemos expuesto la negativa de Araña a creer que las lavas sálicas de Las Cañadas colmataran la zona que hoy ocupa el Valle, pues éstas aparecen en la actualidad muy adelgazadas en el Tigaiga oriental y, por otra parte, los pocos afloramientos fonolíticos que se encuentran bajo los basaltos recientes del Valle de La Orotava están a una cota acorde con su posición estratigráfica normal.

Por último, la desaparición de tan ingente cantidad de materiales deslizados sobre el fanglomerado debió dejar testigos en algún lugar, los cuales no se han podido observar en los trabajos de campo. El supuesto de su desaparición total en el mar es dudoso según estos autores.

Los inconvenientes y dudas argumentadas por Araña y Fuster et al. para restar credibilidad a la teoría de Bravo son contestadas en 1973 por Coello<sup>12</sup>, autor que se convierte, con su trabajo sobre las series volcánicas en subsuelos de Tenerife, en el auténtico defensor de la hipótesis que supone a la erosión y los deslizamientos como agentes exclusivos de la génesis del Valle de La Orotava.

En efecto, a partir del reconocimiento y estudio geológico de 117 galerías horizontales, perforadas en los subsuelos de la isla de Tenerife para el alumbramiento de aguas subterráneas, que representan un recorrido total de 343 Km. y profundidades verticales de más de 1.200 m., Coello obtiene una serie de datos que le permiten confirmar las explicaciones dadas por Bravo años antes para comprender la génesis tanto del circo de Las Cañadas como de los Valles de La Orotava, Icod y Güimar. Por su indudable interés exponemos a continuación, de una forma sintetizada y haciendo especial referencia a lo relacionado con la formación del Valle de La Orotava, algunos de los razonamientos de Coello.

Las conclusiones a las que llega este autor, acordes con la hipótesis erosivista, son deducidas a partir de dos tipos de factores:

A) Factores erosivos que están modelando actualmente el paisaje en la isla:

12.- COELLO, J.: «Las series volcánicas en subsuelos de Tenerife». *Estudios Geológicos*, Vol. XXIX, págs. 491-512, Año 1973, Instituto «Lucas Malladas», C.S.I.C., Madrid.

1. Acción de las aguas superficiales. Intermitente pero muy intensa a causa de las fuertes pendientes. Más importante en la vertiente norte que en la sur. Grandes diferencias en su poder erosivo: en las lavas recientes y porosas, casi nulo, mientras que en los terrenos compactos es muy grande.

2. Grandes corrimientos o deslizamientos de terrenos fracturados sobre una capa plástica. Solamente en determinadas zonas.

3. Alteración química de las rocas. Principalmente en alturas superiores a los 2.000 m. con grandes diferencias climáticas (nieve en invierno y altas temperaturas en verano). También en niveles de vegetación determinados (laurisilva).

4. Acción eólica. Su acción erosiva es mínima en comparación con los anteriores factores. En cuencas endorréicas se sedimentan grandes masas de polvo transportado desde el continente africano.

5. Acción del mar. Muy intensa en la costa norte y más atenuada en la sur.

B) Factores estructurales y tectónicos observados en el estudio de los subsuelos:

1. La serie antigua I forma «quillas» o «cuchillos» longitudinales cumbre-mar, que han servido como retención o contención de nuevas coladas, que se han depositado y rellenado solamente un lado de los mismos.

2. La breve volcánica (fanglomerado de BRAVO) solamente aparece en la vertiente norte de la isla, siendo su superficie ligeramente ondulada pero continua.

3. La serie basáltica II no recubrió uniformemente toda la cordillera dorsal, sino que tuvo mayor desarrollo en unas zonas que en otras.

4. La serie Cañadas está situada encima de la brecha volcánica en la vertiente norte.

5. La serie subreciente III tiene un espesor medio de 350 m. en el Valle de La Orotava y más de 900 m. en el Valle de Icod.

6. Los diques y fracturas observados en los subsuelos, siguen direcciones dominantes fijas correspondientes a un volcanismo fisural.

7. Las únicas fallas observadas son probablemente de asentamiento, con pequeños saltos no superiores a los 3 m.

A partir de estos fenómenos, tanto erosivos como estructurales y tectónicos, Coello afirma que la hipótesis erosiva, junto con avalanchas de grandes masas de terreno por deslizamientos subhorizontales, le parece la más lógica para explicar la depresión de Las Cañadas y los Valles de La Orotava y Güímar. Dichas observaciones le permiten precisar las dudas de Araña y Fuster et al. del siguiente modo:

La existencia de un marcado contraste erosivo entre las dos vertientes de la isla la explica Coello en función de la presencia de la brecha volcánica solo en los subsuelos de la vertiente norte, sobre la cual se deslizaron grandes avalanchas de la serie Cañadas, mientras que en la vertiente sur, al no existir en los subsuelos dicha serie, solamente ha actuado una erosión normal<sup>13</sup>.

El hecho de que el macizo de Tigaiga, situado encima del fanglomerado, no se haya movido lo interpreta Coello así:

«...El macizo de Tigaiga es lo que queda del edificio en su vertiente norte, y donde estamos viendo claramente cómo se produce el fenómeno de las avalanchas (borde NO del Valle de La Orotava). Su desaparición ha sido interrumpida por las coladas subcientes que han invadido ambos valles (de La Orotava y de Icod) y que han servido para «apuntalar» sus bordes este, sur y oeste...»<sup>14</sup>.

La desaparición de los materiales que formaban el edificio en su vertiente norte la razona Coello de la siguiente manera:

«...Lo más lógico es pensar que, o bien las avalanchas llegan directamente al mar si la pendiente es muy acusada, o lo hacen en deslizamientos parciales. La erosión actúa rápidamente sobre estos materiales disgregados y los transporta en sucesivas barrancadas...»  
«...Lo normal en este tipo de barrancos es que predomine la erosión y el transporte sobre la sedimentación, y de hecho, casi todos los materiales que arrastran los barrancos van a parar al mar, que los hace desaparecer a los pocos meses. Por lo tanto, el que se conserven los materiales arrastrados por el barranco tierra adentro es lo anor-

13.- Ibidem, pág. 509.

14.- Ibidem, pág. 509.

15.- Ibidem, pág. 509.

mal y para lo que se requieren una serie de circunstancias favorables a esta deposición...»<sup>15</sup>.

Por último, la perforación de una galería horizontal en el Valle de Icod, situada a una cota de 500 m. sobre el nivel del mar y con una longitud de 5.225 m. en dirección a la base del Teide-Pico Viejo, ha aportado datos a Coello para explicar el problema de los materiales de relleno del actual Valle de La Orotava al que hacía referencia Araña:

«...La carga o espesor de los terrenos encima del frente o extremo actual de la galería es de 900 m. Todos estos terrenos, perforados en la galería por el buzamiento normal de las capas hacia el mar, pertenecen a la Serie reciente IV (en el tramo inicial) y a la Serie subreciente III, no habiéndose alcanzado la base de dicha Serie. Se han atravesado a lo largo de su traza solamente dos diques basálticos...»<sup>16</sup>.

La investigación hecha en esta galería ha permitido a Coello deducir lo siguiente:

1. Conocer la presencia de un gran vacío de la Serie Cañadas en el Valle de Icod, «...que se ajusta más a una hipótesis erosiva que a la de hundimiento...»<sup>17</sup>.

2. Conocer la existencia de una Serie Subreciente III muy desarrollada en dicho Valle, «...que alcanza un espesor de por lo menos 900 m. y que corresponde en gran parte a emisiones anteriores a la formación del Pico Viejo-Teide...»<sup>18</sup>.

Y concluye Coello:

«...La formación de la depresión de Las Cañadas y los valles de La Orotava y Güímar se ha debido a avalanchas de grandes masas de terreno sobre superficies plásticas, junto con la actuación de una erosión muy activa, principalmente de aguas superficiales...»<sup>19</sup>.

Martínez de Pisón y Quirantes, en la última obra publicada en relación con la problemática del origen de la Caldera de Las Cañadas, hacen referencia al Valle de La Orotava, oponiéndose tajantemente a la hipótesis de Bravo-Coello en los siguientes términos:

16.- Ibidem, pág. 510.

17.- Ibidem, pág. 510.

18.- Ibidem, pág. 511.

19.- Ibidem, pág. 511.

«...conviene señalar que, si bien hubo un lógico drenaje hacia el norte, nada indica la existencia de un sistema torrencial vigoroso del que no quedan huellas y para el que no hubo condiciones ni tiempo suficientes entre la construcción del edificio y el relleno lávico posterior. Tampoco parecen comprobables otros mecanismos morfogenéticos rápidos, como deslizamientos masivos, que no se insertan (en tales dimensiones) en los procesos propios de la evolución morfoclimática del Cuaternario en Canarias y que constituirían un insólito modelo de erosión. En ninguno de los dos casos aparecen, por otro lado, los depósitos correlativos que, en cambio, son tan abundantes en otros sectores de las islas, como consecuencia de diversos condicionantes erosivos...»<sup>20</sup>.

«...En el caso del supuesto barranco norte de Las Cañadas no ha existido suficiente tiempo desde el final de la construcción del edificio hasta el relleno por los materiales de la serie III y del Teide-Pico Viejo, para que pudieran haberse abierto un valle y una cabecera de dimensiones muy superiores a las de los barrancos mejor elaborados de las islas, ni se han encontrado tampoco las imprescindibles pruebas geomorfológicas que pudieran confirmar su existencia. La erosión, por tanto, sin dejar de ser importante, fue menor de lo que algunos autores han supuesto y estuvo necesariamente circunscrita a un período relativamente corto del pleistoceno...»<sup>21</sup>.

«...Partiendo de la misma hipótesis de un gran valle en Icod, pre-serie III y relleno por ésta, se sustituye el esquema de un prolongado ataque erosivo durante un «largo período de tranquilidad» por grandes avalanchas por deslizamientos subhorizontales de masas inestables sobre un fanglomerado, más o menos discontinuo y sólo existente en el norte del edificio, que se supone que actuaría como superficie lubricante, como capa plástica, al tiempo que la torrencialidad ayudaría al transporte de los materiales, que llegarían al mar y desaparecerían al ser destruida por erosión. Todo este proceso, que justificaría la formación de la cabecera en un corto tiempo, se apoya, sin embargo, en argumentos que nos parecen discutibles y en hechos indemostrables, al margen de la evolución morfoclimática cuaternaria...»<sup>22</sup>.

### 2.3 EL VALLE DE LA OROTAVA, UN VALLE INTERCOLINAR

Como ya se ha comentado en otro lugar, fueron Fritsch y Reiss<sup>23</sup> quienes por primera vez en 1868 clasificaron al Valle de La Orotava

20.- MARTINEZ DE PISON, E. y QUIRANTES, F.: *El Teide: estudio geográfico*. Editorial Interinsular Canaria, Santa Cruz de Tenerife, 1981, págs. 37-38.

21.- *Ibidem*, pág. 42.

22.- *Ibidem*, pág. 42.

23.- Véase nota 7.

como un «valle intercolinas», dando a entender que el Macizo de Tigai-ga se formó por la acumulación local de coladas. Es decir, según esta hipótesis el Valle de La Orotava no constituye un valle en sentido estricto, en cuanto que la erosión, sin negar su importancia, no ha sido el factor exclusivo –ni siquiera el fundamental– en su formación; por el contrario, tanto el Escarpe de Santa Ursula como el de Tigaiga, que constituye los bordes que lo delimitan, obedecen a fenómenos de superposición estratigráfica de lavas procedentes de aparatos eruptivos localizados en la Cordillera Dorsal fundamentalmente.

En efecto, según Araña y Carracedo<sup>24</sup> las acumulaciones de coladas de lavas en zonas específicas pueden crear topografías singulares como las de los valles intercolinarios, fenómeno al cual se debe el origen del Valle de La Orotava. El hecho de que la génesis de este Valle se haya interpretado como consecuencia de fenómenos tectónicos obedece a la aparatosisidad de los escarpes que lo marginan, los cuales fueron relacionados con importantes fallas a favor de las cuales se produjeron hundimientos considerables. Sin embargo, estos mismos autores afirman que «... tales fallas no existen realmente en la isla de Tenerife, o al menos no afectan seriamente a las formaciones volcánicas que afloran...»<sup>25</sup>.

La verticalidad que presentan actualmente los paredones que bordean el Valle de La Orotava, obedecen, según Araña<sup>26</sup>, a procesos puramente erosivos, favorecidos por el diaclasado que se forma durante el enfriamiento de las coladas potentes y la existencia de capas impermeables intercaladas en la serie, sobre las que resbalan las capas superiores a favor de las diaclasas, provocando grandes avalanchas, algunas de las cuales pueden verse todavía, así como otras en proceso de formación.

Por su parte, Martínez de Pisón y Quirantes comparten también aquella hipótesis cuando afirman que:

«...es evidente que estas formas constructivas ocasionaban una vertiente septentrional con valles intercolinarios no muy pronunciados en su parte alta –entre los espigones y edificios y a partir de la dorsal–, que podrían haber funcionado dirigiendo el drenaje superficial y constituyendo cabeceras torrenciales hacia el norte. Todo ello no conduce, sin embargo, a justificar un gran valle erosivo en este sector; por el contrario, apunta a valorar las formas estructurales como decisivas en la articulación del relieve...»<sup>27</sup>.

24.– ARAÑA, V. y CARRACEDO, J.C.: *Los volcanes de las Islas Canarias. I.– Tenerife*. Ed. Rueda, Madrid, 1978, págs. 71-72.

25.– *Ibidem*, pág. 72.

26.– ARAÑA, V.: «Las series...», *Op. cit.*, pág. 102.

27.– MARTINEZ DE PISON... *Op. cit.*, pág. 37.

### 3.0 CONCLUSIONES

De los datos aportados hasta la actualidad por geólogos y geomorfólogos para defender las distintas hipótesis interpretativas de la génesis del Valle de La Orotava, puede deducirse lo siguiente:

1. Que la hipótesis que pretende considerar al Valle de La Orotava como una fosa tectónica, consecuente al hundimiento a favor de tres líneas de falla situadas a lo largo de la vertiente oriental del Tigaiga, occidental de la Ladera de Santa Ursula y Los Organos, se halla completamente superada en la actualidad, incluso por autores que en otro momento la aceptaron como válida.

2. Que la actuación exclusiva de la erosión y los deslizamientos en forma de grandes avalanchas de materiales sobre superficies subhorizontales plásticas, aunque hay que reconocer que se trata de la hipótesis más documentada hasta el momento, no parece tener excesiva credibilidad en cuanto que supone un fenómeno insólito, basado en argumentos muy discutibles y ajeno a los procesos propios de la evolución morfoclimática del Cuaternario en Canarias.

3. Que el origen intercolinar del Valle de La Orotava, no precisamente por constituir la explicación más sencilla –aunque por ello también–, parece que cuenta hoy con el mayor número de defensores, sobre todo por parte de aquellos que afirman que no es preciso recurrir a supuestos cataclismos morfogenéticos para entender el origen de estas formas de relieve.

4. Que, en todo caso, parece claro que aún en la actualidad no puede deducirse con exactitud de los estudios realizados cuál es la génesis del Valle de La Orotava, por lo que es muy posible que en los próximos años nuevas aportaciones científicas de tipo geológico y geomorfológico arrojen la luz necesaria que permita inclinar la balanza a favor de unas u otras hipótesis, zanjando definitivamente el tema.