

Darwin en Concepción

DR. BRUNO GUNTHER

Facultad de Ciencias Biológicas y de
Recursos Naturales.
Universidad de Concepción

SINOPSIS BIOGRAFICA DE CHARLES DARWIN

Darwin nació el 12 de febrero de 1809 en *Shrewsbury* (Inglaterra), siendo su padre el médico *Dr. Robert Darwin*, quien comenzó su práctica médica con £ 20 en el bolsillo. Tuvo tanto éxito en el ejercicio profesional, llegó a tener una fortuna tan cuantiosa, que ninguno de sus 6 hijos se vio en la necesidad de ganarse el sustento, entre ellos su hijo *Charles*.

Cuando niño se interesaba *Charles Darwin* exclusivamente por la Historia Natural y por coleccionar conchas, sellos, monedas y minerales, siendo el único de los seis hermanos que tenía estas aficiones.

En el verano de 1818 comenzó a asistir a la Escuela del *Dr. Butler*, donde solamente aprendió algo de Geografía e Historia de la Antigüedad, permaneciendo en este colegio hasta los 17 años de edad. Una vez egresado no se distinguía el joven *Darwin* del resto de sus compañeros de curso.

En una ocasión le dijo el padre: "A ti te interesa nada más que salir a cazar, los perros y la captura de ratones, y serás una vergüenza para ti y toda tu familia".

El padre lo envió a estudiar Medicina a *Edimburgo* (Escocia), y después de dos períodos académicos abandonó los estudios. A continuación lo matriculó en el *Christ's College* de *Cambridge* (Inglaterra), para que estudiara Teología; empero después de 3 años de vida licen-

Traducción y notas. Homenaje a Darwin con motivo del centenario de su muerte.

ciosa, en que se dedicó a salir a cazar, a cabalgar, y a pasarlo bien con sus amigos, abandonó también la carrera eclesiástica.

En *Cambridge* conoció al profesor *John Stevens Henslow* (1796-1861), catedrático de Botánica en la Universidad (1827-1861), con quien lo unía una entrañable amistad, y con el que salía de excursión con gran regularidad. Todos conocían a *Darwin*, no por su nombre, sino que decían: “El hombre que anda siempre con *Henslow*”, para identificarlo. El profesor *Henslow* era experto en múltiples disciplinas: Botánica, Entomología, Química, Mineralogía y Geología. A este profesor se debe indudablemente la formación científica de *Darwin*.

En agosto de 1831 recibió *Darwin* una carta de *Henslow* (botánico) y de *Peacock* (geólogo) en que le informan que el capitán *Fitz-Roy* ofrecía compartir su cabina con un naturalista, que *ad honorem* podría hacer un viaje de exploración oceanográfica en el velero “*Beagle*” alrededor del mundo. El padre se opuso inicialmente, pero el tío *Jos*¹ lo convenció, a pesar de los escasos antecedentes científicos del joven candidato.

Durante el viaje del “*Beagle*” (1831-1836) el joven *Darwin*, de sólo 22 años de edad, demostró ser un experto naturalista, que desplegó notable energía durante todo el viaje en barco —a pesar de que lo afectaron continuos mareos— así como durante las largas y penosas excursiones por tierra, a pie o a lomo de mula o de caballo; tanto en la gélida y lluviosa Tierra del Fuego como en las zonas desérticas del norte de Chile.

Cabe hacer notar que durante el quinquenio que duró el viaje del “*Beagle*” el joven *Darwin* demostró ser extremadamente vigoroso, un incansable trabajador, un observador acucioso y multidisciplinario, de una curiosidad insaciable, meticuloso en sus anotaciones, y de gran honestidad científica. Coleccionó durante todo el viaje: fósiles, rocas, plantas y animales. Todo fue debidamente rotulado, empaquetado y enviado al profesor *Henslow* en Inglaterra, con el fin de que los expertos pudiesen analizar y clasificar debidamente este material científico de inapreciable valor.

Durante el largo viaje por mar no sólo sufrió de continuos mareos, sino que padeció de gastroenteritis, de fiebres ocasionales, probablemente de tifoidea en *Valparaíso*, de infección en una rodilla, y de repetidas inflamaciones cutáneas. En *Mendoza* (Argentina) fue picado por las “vinchucas”, transmisoras de la enfermedad de *Chagas*, desco-

¹*Jos* - abreviatura de *Josiah* (Wedgwood).

nocida en aquel entonces por la Medicina, y que ha dado motivo para acaloradas polémicas sobre la misteriosa enfermedad que padeció *Darwin* hasta su muerte acaecida en 1882, a los 73 años de edad. Cuando *Darwin* finalizó su viaje en el "Beagle" tenía 27 años, y poco después del matrimonio con su prima *Emma Wedgwood* (29 de enero de 1839), hija del tío *Jos.*, comenzó a sentir continuas molestias, que perduraron por más de 40 años, sin que ninguno de los mejores médicos de la época pudiera formular un diagnóstico exacto, ni una terapia eficaz. Los síntomas principales eran: cólicos gastrointestinales, palpitaciones, debilidad y letargo, malestar general y escalofríos, insomnio y estado hipocondríaco.

En resumen, en la vida de *Charles Darwin* se pueden distinguir tres períodos:

- 1) Una infancia y juventud anodinas; estudiante fracasado y vergüenza para la familia (1809-1830);
- 2) El vigoroso naturalista, durante todo el viaje en el "Beagle" (1831-1836).
- 3) El enfermo inválido y creador genial de la teoría de la evolución (1837-1882).

Capítulo sobre

*CHILLOE Y CONCEPCION: GRAN TERREMOTO*²

San Carlos, Chiloé — Erupción del volcán Osorno, simultáneamente con el Aconcagua y el Coseguina — Viaje a caballo a Cucao — Bosques impenetrables — Valdivia — Indios — Terremoto — Concepción — Gran terremoto — Fisura de las rocas — Apariencia de las ciudades — El mar negro y en ebullición — Dirección de las vibraciones — Piedras dadas vuelta — Gran ola — Elevación permanente del suelo — Area de fenómenos volcánicos — Conexión entre las fuerzas elevadoras y eruptivas — Causa de los terremotos — Lenta elevación de las cadenas montañosas.

El 15 de enero partimos a vela desde la bahía *Low*, y tres días después anclamos por segunda vez en la bahía de *S. Carlos* en Chiloé.

² Traducción literal del libro *Viaje de un naturalista alrededor del mundo*, Selección del Dr. Bruno Günther.

Durante la noche del 19 de enero el volcán *Osorno* estuvo en actividad. A medianoche el centinela observó algo semejante a una gran estrella, que gradualmente aumentó de tamaño hasta aproximadamente las tres de la madrugada, cuando se pudo observar un espectáculo magnífico. Por medio de un catalejo, objetos oscuros, en constante sucesión, fueron observados en medio de un gran resplandor de luz roja, que eran lanzados hacia arriba y que después caían. Esta luz roja era suficientemente intensa como para proyectar en el agua un largo y brillante reflejo. Grandes masas de materiales fundidos comúnmente son expulsados por los cráteres en esta parte de la cordillera. Nos aseguraron que cuando el *Corcovado* entraba en erupción, grandes masas eran lanzadas hacia arriba y parecían explotar en el aire, asumiendo formas fantásticas, como de árboles por ejemplo: sus dimensiones deben ser inmensas, porque se pueden distinguir desde las lomas detrás de *S. Carlos*, lo que no es menos de noventa y tres millas de distancia del *Corcovado*. En la mañana el volcán se tranquilizó.

Yo me sorprendí al escuchar que el *Aconcagua*³ en Chile, 480 millas al norte, también estaba en actividad, precisamente durante la misma noche; y estaba aún más extrañado al enterarme, que la gran erupción del *Coseguina* (2700 millas al norte del *Aconcagua*), acompañado por un terremoto que se sintió en el ámbito de las 1000 millas, también ocurrió dentro de las seis horas de esta fecha. Esta coincidencia es tanto más notable, por cuanto el volcán *Coseguina* había estado inactivo por veintiséis años: y el *Aconcagua* muy rara vez muestra signos de actividad.

Al principio, la comarca consistía en una sucesión de montes y valles: en las cercanías de *Castro* hay una planicie. El camino mismo es en sí un asunto curioso: consistía en todo su trayecto, con excepción de pocos trechos, en grandes troncos de árboles que eran, ya sea gruesos y colocados longitudinalmente o delgados y colocados transversalmente. En verano el camino no es tan malo: empero en invierno, cuando los troncos se ponen resbalosos por la lluvia, viajar es excesivamente difícil. En esa época del año, el suelo a ambos lados del camino se convierte en una ciénaga, y muchas veces está inundado: por consiguiente es necesario que los troncos longitudinales sean afirmados por medio de

³Esta información debe ser errónea, porque el *Aconcagua* no es de naturaleza volcánica.

estacas transversales, que son clavadas a ambos lados en la tierra. Estas clavijas hacen que una caída del caballo sea peligrosa; por cuanto la probabilidad de tropezar con una de ellas no es pequeña. Es notable, sin embargo, cómo los caballos chilotes están acostumbrados a todo esto. Cuando se tienen que cruzar partes malas, en que los troncos se encuentran desviados, ellos saltan de unos a otros, casi con la rapidez y certeza con que lo hacen los perros. Ambos costados del camino son bordeados por altos árboles, cuyas bases están unidas y enmarañadas por cañaverales. Ocasionalmente, a largo trecho esta avenida da una curiosa sensación de uniformidad: la blanca línea de troncos, que se estrecha por la perspectiva, se oculta tras la tenebrosidad del bosque, o termina en zigzag cuando el camino asciende por una colina.

El camino a *Cucao* estaba tan malo que decidimos embarcarnos en una *periagua*¹. Su comandante, de un modo sumamente autoritario, ordenó a seis indios que se preparen para transportarnos por tracción, sin dignarse siquiera a decirles si ellos recibirían paga por esta labor. La “periagua” es un bote extraño y tosco y la tripulación era aún más extraña: yo pongo en duda si alguna vez seis hombrecitos más feos se hayan podido juntar en un bote. Sin embargo, ellos traccionaron del cable con eficiencia y con alegría. El primer remero hablaba en indio, y profería extraños gritos, muy parecidos a los que emite un cuidador de cerdos cuando conduce a sus porcinos. Cuando partimos, soplabla una ligera brisa en contra; sin embargo alcanzamos a llegar a la capilla de *Cucao* antes de que se hiciera tarde. Las tierras a ambos lados del lago estaban cubiertas por selva virgen. En la misma “periagua” fue embarcada con nosotros una vaca. El hecho de introducir un animal tan grande en un pequeño bote podría parecer a primera vista de difícil realización, pero los indios lo lograron en un minuto, ubicaron la vaca a lo largo del bote, el que fue inclinado hacia ella; después colocaron dos remos por debajo de su abdomen, con los extremos apoyados en la borda; con la ayuda de estas palancas ellos fácilmente tumbaron a la pobre bestia, patas arriba, al fondo del bote, y después la fijaron con cordeles. En *Cucao* encontramos una choza deshabitada (que es la residencia del padre cuando visita la capilla), donde hicimos fuego, cocinamos nuestra comida y nos sentíamos muy cómodos.

El distrito de *Cucao* es la única zona habitada en toda la costa occidental de Chiloé. Está compuesta por treinta a cuarenta familias

¹El término *periagua*, que aparece en el original, seguramente quiere decir *piragua*, una gran canoa que utilizan los chilotes.

indígenas, dispersas a lo largo de cuatro o cinco millas de costa. Ellas están muy aisladas del resto de Chiloé, y escasamente ejercen cualquier actividad comercial, con excepción de ocasionales ventas de un poco de aceite, que ellos obtienen de la grasa de las focas. Están vestidos en forma adecuada con ropa hecha por ellos mismos, y disponen de abundante comida. Al parecer, sin embargo, no están contentos, y se comportan con una humildad que llega a tal grado que da pena constatarla. Estos sentimientos, pienso yo, deben atribuirse principalmente a la manera áspera y autoritaria con que son tratados por sus amos. Nuestros compañeros de viaje, no obstante conducirse tan civilizadamente con nosotros, se comportaban frente a los pobres indios como si fueran esclavos, en vez de hombres libres. Ellos ordenaron la entrega de alimentos y la utilización de sus caballos, sin dignarse a decirles cuánto, aún más, sin asegurarles pago alguno. En la mañana, cuando nos dejaron solos con esta pobre gente, pronto nos hicimos amigos regalándoles cigarrillos y *maté*. Un saco de azúcar blanco fue repartido entre todos los presentes, y degustado con la mayor de las curiosidades. Los indios terminaron sus lamentaciones diciendo “Y es sólo porque somos pobres indios, y no sabemos nada; no era así cuando teníamos un Rey”.

Febrero 4:

Nos dirigimos al norte a lo largo de la costa, pero debido al mal tiempo no llegamos a *Valdivia* sino durante la noche del 8 de febrero. A la mañana siguiente el bote se dirigió a la ciudad, que dista aproximadamente diez millas. Seguimos el curso del río, ocasionalmente cruzando unas pocas chozas, y manchas de tierra cultivada en medio de bosques impenetrables; y de vez en cuando encontramos canoas con familias de indios. La ciudad está ubicada en la ribera inferior del río, y está tan escondida en una arboleda de manzanos que las calles son meramente caminos de un huerto. Jamás he visto un país, en donde los manzanos crecen tan bien como en esta húmeda región de Sudamérica: en los márgenes del camino había muchos árboles jóvenes que evidentemente habían crecido solos. En Chiloé los habitantes poseen un método maravilloso y rápido para hacer un huerto. En la parte inferior de casi todas las ramas, se proyectan pequeños puntos cónicos, encarrujados y de color café: éstos siempre son aptos para transformarse en raíces, como a veces se observa, cuando accidentalmente un poco de barro es lanzado contra el árbol. Una rama del grosor del muslo humano es

escogida en la primavera, y cortada un poco por debajo de estos puntos; todas las ramas más delgadas son eliminadas, y enseguida se entierra a dos pies de profundidad. Durante el siguiente verano del tronco emergen largos vástagos, y que a veces ya dan frutos: a mí me mostraron uno que había producido hasta veintitrés manzanas, pero esto se piensa que es poco usual. En la tercera estación, el tronco cambia (como lo he podido constatar yo mismo) en un árbol frondoso, cargado de frutas. Un anciano que vivía en las cercanías de *Valdivia* ilustró todo esto con el aforismo: *Necesidad es la madre de la invención*, dando cuenta de las muchas cosas útiles que él era capaz de fabricar a partir de sus manzanas. Después de hacer sidra, y del mismo modo vino, él extraía de los desechos una dulce mermelada, o, como él lo llamaba, miel. Sus hijos y sus cerdos al parecer vivían, durante esta estación del año, de su huerto.

Febrero 12...

Las tribus que dependían de *Valdivia* eran *reducidos y cristianos*. Los indios de más al norte, en la zona de *Arauco e Imperial*, son aún muy salvajes, y no han sido convertidos; empero ellos tienen mucho intercambio con los españoles. El padre me dijo que a los indios cristianizados no les agradaba mucho asistir a misa, pero que de todos modos demostraban respeto por la religión. La mayor dificultad reside en hacerles observar las ceremonias del casamiento. Los indios salvajes toman tantas mujeres como pueden sostener, y un *cacique* puede tener a veces más de diez: cuando se entra a su casa, su número puede deducirse de las fogatas separadas que contiene. Cada mujer vive por turno una semana con el *cacique*; todas están ocupadas en tejer *ponchos*, etc., para su provecho. Ser una mujer de *cacique*, es un honor muy apetecido por la mujer indígena.

Febrero 20.

Este día ha sido memorable en los anales de *Valdivia*, debido al más intenso terremoto que hayan experimentado los habitantes más antiguos de la ciudad. Resulta que yo andaba desembarcado y estaba descansando en un bosque. Se inició repentinamente, y duró dos minutos, no obstante que el tiempo parecía mucho más prolongado. El sacudimiento del suelo era muy ostensible. Las ondulaciones parecían provenir, según mi opinión y de mi compañero, del este, en tanto que otros opinaban que procedían del sur-oeste; esto demuestra cuán

difícil es a veces percibir la dirección de las vibraciones. No había dificultad en mantenerse de pie, pero el temblor casi me mareó: por momentos era semejante al movimiento de una embarcación con oleaje entrecruzado, o aún se asemeja más a lo que siente una persona que patina sobre una delgada capa de hielo, que se hunde debido al peso de su cuerpo.

Un fuerte terremoto destruye de inmediato nuestras más ancestrales asociaciones: la tierra, un verdadero emblema de la solidez, se mueve bajo nuestros pies como una delgada costra sobre un líquido —un segundo de tiempo logra crear en la mente una extraña idea de inseguridad, que horas de reflexión no serían capaces de producir. En el bosque, como si una brisa moviera los árboles, yo sólo sentí temblar a la tierra, pero no percibí otro efecto. El capitán *Fitz-Roy* y alguno de sus oficiales estaban en la ciudad cuando sucedió el sismo y allí el espectáculo era más notorio, no obstante que las casas, por estar construidas de madera, no se cayeron; ellas fueron violentamente sacudidas y las tablas crujían y rechinaban al unísono. La gente salía corriendo a la calle con gran alarma. Son éstas las circunstancias que crean la situación de horror en los terremotos, que experimentan todos los que ven, o sienten, sus efectos. En el bosque en cambio era muy interesante, pero de ninguna manera puede decirse que era un fenómeno que inspirase pavor. Las mareas eran afectadas de una manera muy curiosa. El primer gran choque sucedió cuando la marea estaba baja; y una anciana que en esos momentos estaba en la playa me contó, que el agua se desplazaba con gran rapidez, pero no en grandes olas, hacia niveles más altos y después volvía a su nivel original; esto era también evidente por la línea de demarcación de la arena humedecida. Este mismo tipo de movimiento rápido y calmado de las mareas, sucedió hace varios años en *Chiloé*, durante un pequeño terremoto y causó mucha alarma injustificada. En el transcurso de la tarde hubo varios sacudimientos menos fuertes que, al parecer, producían en la bahía las corrientes más complicadas, y otras de gran intensidad.

Marzo 4:

Entramos en la bahía de Concepción. Mientras el barco se dirigía al fondeadero, yo desembarqué en la isla *Quiriquina*. El *mayor-domo*⁵ de la hacienda rápidamente llegó a caballo para contarme las terribles nove-

⁵Este término aparece en español en el original.

dades referentes al gran terremoto del 20 de febrero: —“Que ninguna casa en Concepción y Talcahuano (el puerto) había quedado en pie; que setenta caseríos fueron destruidos; y que una gran marejada había arrastrado al mar las ruinas de Talcahuano”. De esta última aseveración yo prontamente tuve abundantes pruebas —en toda la costa estaban esparcidos materiales de construcción y mobiliario, como si miles de barcos hubiesen naufragado. Al lado de sillas, mesas, estantes de libros, etc., en gran número, habían techos de cabañas, que habían sido transportadas como un todo. Las bodegas de Talcahuano habían reventado, y grandes sacos de algodón, *yervas*, y otras valiosas mercaderías estaban diseminadas en la playa. Durante mi recorrido alrededor de la isla, observé que numerosos fragmentos de roca, los que, por los mariscos adheridos a ellas, deberían haber estado sumergidas en aguas profundas, habían sido lanzadas hacia las partes altas de la playa; una de éstas tenía seis pies de largo, tres de ancho, y dos de grosor.

En la isla misma se demostraba claramente la potencia avasalladora del terremoto, así como la playa lo hizo en lo que respecta a la gran marejada. El suelo en muchos lugares estaba fisurado en grietas en dirección norte-sur, probablemente por haber cedido los bordes paralelos y escarpados de esta estrecha isla. Algunas de las grietas cerca de los acantilados tenían el ancho de una *yarda*⁶. Numerosas y enormes masas de tierra ya habían caído hacia la playa; y los habitantes pensaron que una vez que comenzaran las lluvias, aún mayores deslizamientos de tierra se producirían. El efecto de las vibraciones sobre el duro esquisto primario, que constituye el fundamento de la isla, era aún más curioso: la parte superficial de angostos arrecifes estaban tan completamente destrozados como si hubieran sido sometidos a una explosión de pólvora. Este efecto, que es más aparente en las recientes fracturas y en los desplazamientos de tierra debe estar restringido sólo a las capas superficiales, porque de otro modo no habría quedado un solo bloque de roca sólida en todo Chile; esto no es improbable, porque se sabe que la superficie de un cuerpo que vibra es afectada de manera diferente que la porción central. Es, tal vez, por esta misma razón, que los terremotos no producen tan terribles estragos en las minas profundas como debería esperarse. Yo estimo que estos cataclismos han sido más efectivos en reducir el tamaño de la isla *Quiriquina*, que el constante desgaste producido por el mar y el clima durante el transcurso de toda una centuria.

⁶Una yarda = 91,4 cm.

Al día siguiente desembarqué en *Talcahuano*, y después cabalgué hasta *Concepción*. Ambas ciudades presentaban el más terrible pero interesante espectáculo que jamás había visto. Para una persona que anteriormente las hubiese conocido, posiblemente pudiera parecer aún más impresionante, por cuanto las ruinas estaban en tal forma entremezcladas, y toda la escena tenía tan poco el aspecto de un lugar habitable, que era difícil imaginarse su condición original. El terremoto comenzó a las once y media de la mañana. Si se hubiese producido a medianoche, el mayor número de los habitantes (los que en esta sola provincia ascendían a varios miles) habría perecido, en vez de menos de un centenar: y tal como aconteció, la inveterada costumbre de salir corriendo hacia la calle al menor indicio de temblor del suelo, explica la salvación de tantos. En *Concepción*, cada casa, o conjunto de casas, que aún se sostenían, eran un montón o una hilera de ruinas; empero en *Talcahuano*, debido a la gran ola, se podía distinguir, poco menos que una hilera de ladrillos, baldosas y madera, y por aquí y por allá restos de muros habían quedado parados. Si se toman en cuenta estas circunstancias, la ciudad de *Concepción*, no obstante que el aspecto era menos desolador, había sido afectada más terriblemente y, si yo puedo decirlo, era más pintoresco. La primera sacudida fue muy brusca. El mayordomo de la *Quiriquina* me contó, que el primer indicio que tuvo del terremoto fue que su cabalgadura y él rodaron por el suelo. También me dijo que algunas vacas que se encontraban en la parte escarpada de la isla cayeron rodando al mar. La gran marejada causó la muerte de muchos vacunos; en una isla de escasa altura, cerca de la bahía, setenta animales fueron arrastrados por la gran ola y se ahogaron. Se cree generalmente que éste fue el peor terremoto del que se tenga noticia en Chile; pero como los más intensos ocurren solamente después de largos intervalos, esto es difícil saberlo; por supuesto, que un terremoto aún peor no habría podido distinguirse, porque la ruina ya era total. Innumerables pequeños temblores sucedieron al gran terremoto, y dentro de los primeros doce días fueron contados no menos de trescientos.

Después de ver *Concepción*, no puedo comprender cómo la mayoría de los habitantes salvaron ilesos. Las casas en muchas partes se derrumbaron hacia afuera; de manera que en medio de las calles se formaron montículos de ladrillos y desperdicios. *Mr. Rouse*, cónsul de Inglaterra, nos relató que estaba tomando desayuno cuando el primer sacudón le previno y salió corriendo hacia afuera. Había escasamente alcanzado el medio del patio cuando un lado de su casa se derrumbó

con gran estruendo. Tuvo suficiente presencia de ánimo para recordar que si alcanzaba a subirse al montículo recién derrumbado, él estaría a salvo. No obstante, no fue capaz, debido a la intensidad del movimiento del suelo, de mantenerse en pie, y arrastrándose apoyado en manos y rodillas se encaramó al montículo; en cuanto alcanzó su propósito, se derrumbó el otro lado de la casa, las grandes vigas cayeron cerca de su cabeza. Con los ojos ennegrecidos, y la boca sofocada por la nube de polvo que oscurecía el cielo, alcanzó la calle. Una sacudida seguía a la otra, con intervalos de pocos minutos, nadie se atrevía a acercarse a los escombros; y nadie sabía si sus amigos más dilectos y sus parientes estaban pereciendo por falta de ayuda. Aquellos que habían salvado su propiedad tenían que estar en guardia permanente, porque los ladrones merodeaban, y al más pequeño temblor, con una mano se golpeaban el pecho gritando *misericordia* y con la otra hurtaban lo que podían entre las ruinas. Los techos desprendidos se derrumbaban sobre las fogatas, y las llamas irrumpieron por todas partes. Cientos se arruinaron, y muy pocos fueron capaces de procurarse el alimento para el diario sustento.

Poco después del primer sacudimiento, una gran ola fue vista desde una distancia de tres a cuatro millas, alcanzando el medio de la bahía y teniendo contornos lisos; pero una vez que llegó a la playa arrancó casuchas y árboles a medida que avanzaba con fuerza irresistible. En el fondo de la bahía la ola se quebró en un aterrador frente de blancas rompientes, que alcanzaron una altura de 23 pies verticales por encima del nivel de alta marea. Su fuerza debió haber sido prodigiosa, por cuanto en el fuerte un cañón con su cureña, que se estimó en 4 toneladas de peso, fue desplazado 15 pies hacia el interior. Una goleta fue arrojada al medio de las ruinas, a 200 yardas de la playa. La primera ola fue seguida por otras dos que al recogerse llevó consigo una gran cantidad de objetos flotantes. En una parte de la bahía, un barco fue levantado y dejado en seco en la playa, transportado después al mar, y arrastrado de nuevo a la playa, para ser nuevamente llevado al mar. En otra parte, dos grandes barcos que estaban anclados juntos comenzaron a girar, y sus cables se enrollaron tres veces alrededor de sí mismos; aunque estaban anclados a una profundidad de 36 pies, estuvieron por varios minutos varados.

La gran ola debe haberse desplazado lentamente, porque los habitantes de *Talcahuano* tuvieron tiempo de subir corriendo a los cerros que se encuentran detrás de la ciudad; y algunos marinos se dirigieron hacia alta mar, logrando con éxito superar la gran ola, siempre que

alcanzaran la cima antes de que la ola se quebrara. Una anciana con un niño, de cuatro o cinco años, se precipitó al bote, pero nada había para remar; el bote en consecuencia fue lanzado contra una ancla y partido en dos; la anciana se ahogó y el niño fue recogido horas después sujeto a los restos del naufragio. Pozas de agua salada se encontraban aún entre las ruinas de las casas; los niños hacían botecitos con viejas tablas y sillas y parecían felices, en tanto que sus parientes se debatían en la miseria. Con mucha razón se comentó que siendo la destrucción universal, ningún individuo fue más humillado que otro, o debía esperar cierta frialdad de parte de sus amigos —el resultado más penoso cuando se pierde la riqueza. *Mr. Rose*, y un gran grupo que él tomó bajo su protección, vivieron la primera semana en el jardín, bajo unos manzanos. Al principio estaban tan contentos como si hubiese sido un picnic; pero poco después intensas lluvias causaron muchas molestias, porque estaban absolutamente sin resguardo.

En el excelente relato del terremoto escrito por el propio capitán *Fitz-Roy*, se dice que dos explosiones, una semejante a una columna de humo y la otra parecida a los resoplidos de una gran ballena, fueron observadas en la bahía. El agua parecía hervir en todas partes; se “puso negra, y desprendía un olor sulfuroso, muy desagradable”. Esta última circunstancia se observó también en la bahía de Valparaíso durante el terremoto de 1822; podría, pienso yo, deberse a la alteración del barro en el fondo del mar que contiene materias orgánicas en descomposición. En la bahía de *Callao*, durante un día en calma, yo he notado que cuando el buque arrastra los cables sobre el fondo, su decurso era marcado por una línea de burbujas. Las clases bajas de *Talcahuano* pensaban que el terremoto era causado por cierta anciana indígena, la que dos años atrás fue ofendida y que por esto ocluyó el volcán *Antuco*. Esta tonta creencia es sin embargo curiosa, porque la experiencia les ha enseñado que existe una relación entre el cese de la actividad volcánica y los temblores de tierra. Fue necesario aplicar la brujería en aquel punto en que fracasó la percepción de causa y efecto; y esto era precisamente la oclusión de la tronera volcánica. Esta superstición es de lo más extraordinaria en el presente caso, porque, de acuerdo al capitán *Fitz-Roy*, hay razones para pensar que el *Antuco* de ningún modo estaba comprometido.

La ciudad de *Concepción* está construida al estilo español tradicional, con todas sus calles dispuestas en ángulo recto las unas con respecto a las otras; unas están orientadas en dirección suroeste y las otras en dirección noroeste. Las paredes alineadas en la primera dirección

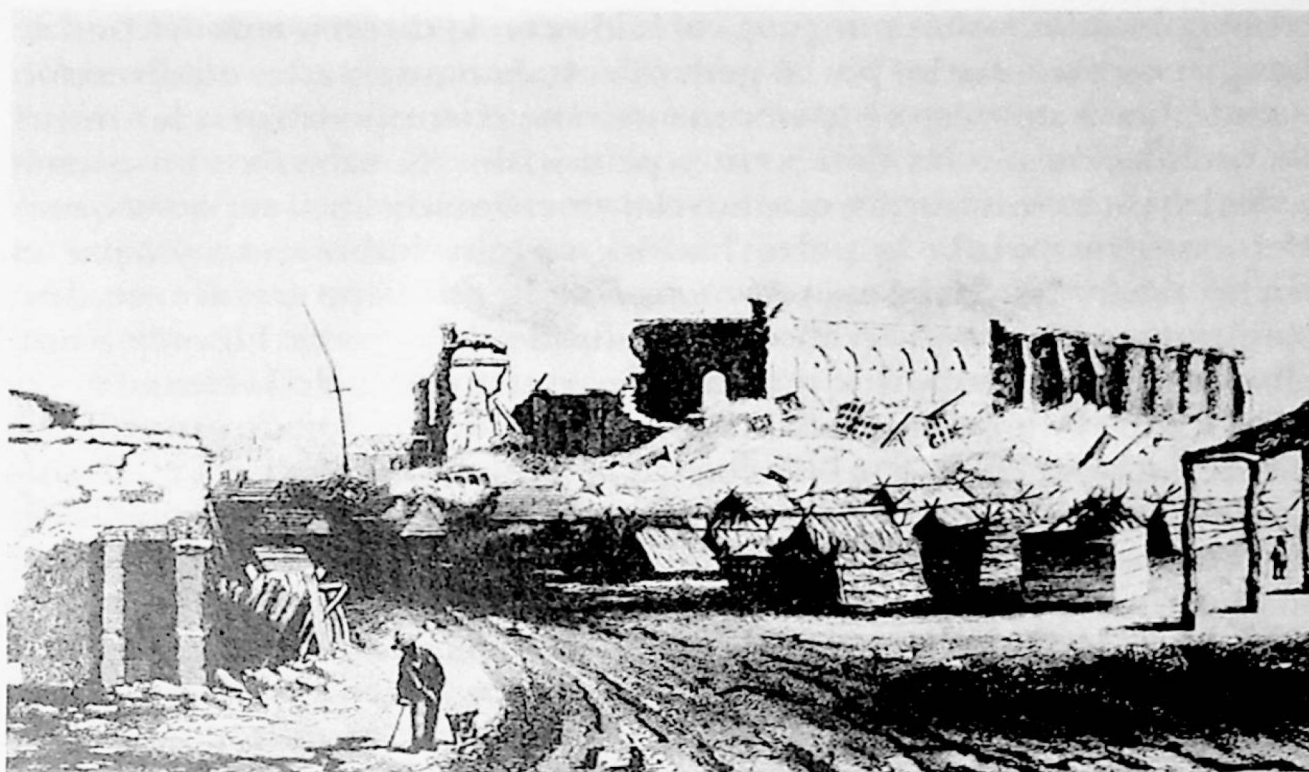


Fig. 1. Las ruinas de Concepción después del terremoto de 1835, según un dibujo de *J.C. Wickham*, teniente primero en el "Beagle".

se mantuvieron en mejores condiciones que las en la última: la mayoría de las masas de albañilería habían caído hacia el noreste. Ambas circunstancias perfectamente están de acuerdo con la idea general de que las ondulaciones provinieron del suroeste; en esa misma dirección se percibieron ruidos subterráneos: porque es evidente que las paredes orientadas en dirección suroeste a noreste tenían sus extremos dirigidos hacia el origen de las oscilaciones, eran menos propensas de derumbarse que aquellas paredes orientadas en dirección noroeste hacia sureste, las que en toda su longitud eran desviadas simultáneamente de la posición vertical; porque las ondulaciones, provenientes del suroeste, dieron origen a ondas en dirección noroeste-sureste, mientras se propagaban por debajo de las fundaciones de los edificios. Esto último puede ilustrarse colocando libros de canto sobre una carpeta, y entonces, del modo sugerido por *Michell*, imitar las ondulaciones que se observan en un terremoto: el resultado será que ellos se caerán con mayor o menor facilidad, de acuerdo a la dirección en que

están colocados y más o menos coincide con la dirección de las ondas. Las grietas en el suelo, por lo general, estaban orientadas en dirección sureste hacia noroeste; y por consiguiente correspondían a las líneas de ondulación o a las deflexiones principales. Si tomamos en cuenta todas estas circunstancias, que tan claramente indican al suroeste como el foco principal de la perturbación, es muy interesante señalar el hecho de que la isla *Santa María*, ubicada en dicho cuadrante, fue, conjuntamente con el ascenso generalizado de la tierra, elevada a una altura tres veces superior que cualquier otro lugar de la costa.

La diferente resistencia que presentan las paredes, de acuerdo a la dirección que tienen, fue bien ilustrada en el caso de la catedral. El lado que estaba orientado hacia el noreste presentaba un gran montículo de escombros, en medio del cual sobresalían marcos de puerta y trozos de madera, como si estuvieran flotando en un río. Algunos de los bloques angulares de albañilería eran de grandes dimensiones y rodaron a gran distancia hasta alcanzar el nivel de la *plaza*, a semejanza de lo que sucede con los fragmentos de roca en la base de alguna alta montaña. Las paredes laterales (orientadas de suroeste a noreste), a pesar de estar excesivamente fragmentadas, permanecieron en pie; pero los amplios contrafuertes (en ángulo recto con respecto a aquéllos, y por lo tanto en paralelo con los muros que se derrumbaron) estaban en muchos casos cortados nítidamente, como por un cincel, y volcados en el suelo. Algunos ornamentos cuadráticos en el brocal de estas mismas paredes fueron movidos por el terremoto quedando en posición diagonal. Algo semejante se observó después del terremoto en *Valparaíso*, también en *Calabria*, y en otros lugares, incluso en alguno de los antiguos templos griegos. Estos desplazamientos con torsión, a primera vista parecen indicar la existencia de un movimiento en remolino, por debajo de cada uno de los puntos afectados, lo cual es muy poco probable. ¿No podría ser debido a la tendencia que tiene cada piedra de adoptar una determinada posición, en relación con la línea de vibración, de un modo similar a lo que sucede a un conjunto de agujas colocadas sobre una hoja de papel que se sacude? Hablando en general, pórticos con arcos o ventanales resistieron mejor que cualquier otra estructura de los edificios. Sin embargo, un pobre anciano cojo que tenía por costumbre, ante cualquier insignificante temblor, de arrastrarse a un cierto pórtico, fue esta vez destrozado.

Yo no he intentado dar una descripción detallada de las apariencias de *Concepción*, porque siento que es prácticamente imposible transmitir los sentimientos encontrados que experimenté. Varios oficiales la

visitaron antes que yo, pero aun el lenguaje más elocuente es incapaz de describir estas escenas de desolación. Es un hecho amargo y humillante contemplar obras que han costado al hombre tanto tiempo y trabajo, derribadas en un minuto; sin embargo el sentimiento de compasión por los habitantes se ahuyentó instantáneamente, debido a la sorpresa de ver la evolución de los hechos producirse en un breve instante. En mi opinión, escasamente hemos experimentado, desde que dejamos Inglaterra, una visión tan profundamente conmovedora.

En casi todo terremoto severo, las aguas costeras se agitan considerablemente. Estas perturbaciones parecen por lo general, como en el caso de *Concepción*, ser de dos tipos: primero, en el instante del sismo, las aguas se elevan en la bahía con un movimiento suave, y después se retiran también quietamente; segundo, algún tiempo después, toda la masa de agua marina se retira de la costa y después vuelve en forma de olas de fuerza irresistible. El primer movimiento parece ser la consecuencia inmediata del terremoto que afecta en forma diferente a un líquido que a un cuerpo sólido, de modo que sus respectivos niveles están ligeramente trastornados. El segundo caso es un fenómeno decididamente más importante. En la mayoría de los terremotos, y especialmente en aquellos de la costa oeste de *América*, es seguro que el primer gran movimiento de las aguas es de retracción. Algunos autores han intentado explicar esto, suponiendo que las aguas mantienen su nivel, mientras la tierra oscila hacia arriba; sin embargo, el agua cercana a la tierra, aun cuando la costa sea muy escarpada, debería seguir el movimiento del fondo. Además, como ha insistido *Mr. Lyell*, movimientos similares del mar han ocurrido en islas muy alejadas de la línea principal de perturbación, como sucedió con *Juan Fernández* durante este terremoto y con *Madeira* durante el famoso terremoto de *Lisboa*. Yo sospecho (sin embargo el tema es muy discutible) que la onda, de cualquier modo que sea generada, en el primer instante aleja las aguas de la costa, en la cual se quiebra cuando avanza: yo he observado que esto sucede con las pequeñas olas originadas por las paletas de un vapor de ruedas. Es notable que mientras *Talcahuano* y *Callao* (cerca de *Lima*), ambas ubicadas en bahías grandes pero poco profundas, han tenido que soportar grandes olas en la oportunidad de cada gran terremoto. *Valparaíso*, ubicada cerca del borde de aguas de gran profundidad, jamás ha sido abrumada por grandes marejadas, a pesar de haber sido afectada frecuentemente por los más severos terremotos.

El más notable efecto de este terremoto fue la elevación permanente del suelo; sería probablemente mucho más correcto hablar de esto

como la causa. No cabe duda de que la tierra alrededor de la bahía de *Concepción* se elevó en dos a tres pies; sin embargo hay que hacer notar que debido a que la ola obliteró las antiguas líneas de acción de las mareas en las arenas de la playa de escasa pendiente, yo no pude descubrir evidencias de este hecho, excepto en la opinión unánime de los habitantes, que pequeños bancos de arena rocosa, ahora expuestos, estaban anteriormente cubiertos por las aguas. En la isla *Santa María* (a 30 millas de distancia aproximadamente), la elevación del suelo fue mayor; en una parte, el capitán *Fitz-Roy* encontró bancos de conchas en estado de putrefacción y que aún estaban adheridas a las rocas a diez pies por encima de la marca de alta marea: los habitantes han tenido antes que bucear por estos moluscos, aun cuando las mareas primaverales eran muy bajas. La elevación de esta provincia es particularmente interesante, porque había sido el escenario de otros terremotos igualmente violentos, y por el hecho de encontrar gran número de conchas marinas dispersas en la tierra, incluso a alturas de 600, y yo creo de 1000 pies. En *Valparaíso*, como ya lo hiciera notar, semejantes conchas son encontradas a 1300 pies: es difícil dudar que estas grandes elevaciones hayan sido producidas por pequeños y sucesivos levantamientos, como aquel que acompañó o causó el terremoto de este año, y del mismo modo por un ascenso insensible, que seguramente se produce en algunas partes de esta costa.

La isla de *Juan Fernández*, a 360 millas hacia el noreste⁷ fue en el momento del terremoto del día 20, también violentamente sacudida, de manera que los árboles chocaban los unos contra los otros y un volcán submarino explotó cerca de la playa: estos hechos son notables porque esta isla, durante el terremoto de 1751, fue también más violentamente afectada que otros lugares a igual distancia de *Concepción*, y esto parece indicar que existen conexiones subterráneas entre estos dos puntos. *Chiloé*, a 340 millas al sur de *Concepción*, al parecer fue más fuertemente afectada por el terremoto que la zona intermedia de *Valdivia*, donde el volcán *Villarrica* no estaba involucrado, mientras que en la cordillera frente a *Chiloé*, dos de los volcanes entraron en erupción al mismo tiempo. Estos dos volcanes, y otros de la vecindad, continuaron en erupción por largo tiempo, y diez meses después fueron nuevamente influenciados por el terremoto de *Concepción*. Algunos hombres, que estaban cortando árboles en la cercanía de la base

⁷Debe de ser un error tipográfico, porque tendría que ser noroeste.

de uno de estos volcanes, no percibieron el terremoto del día 20, no obstante que toda la provincia circundante estuvo temblando: he aquí que la erupción amortiguó y sustituyó al terremoto, como habría sucedido en *Concepción*, de acuerdo a las creencias de la gente del pueblo, si el volcán *Antuco* no hubiese sido ocluido por una brujería. Dos años y tres cuartos más tarde, *Valdivia* y *Chiloé* fueron nuevamente sacudidos, y más violentamente que el día 20, y una isla en el archipiélago de *Chonos* se elevó permanentemente en más de 8 pies.

En una nota del editor se deja constancia que no todas las elevaciones de terreno causadas por el terremoto chileno de 1835 fueron de carácter permanente. En las décadas que siguieron a este terremoto, la isla *Santa María* y muchas otras áreas que se elevaron gradualmente volvieron o casi alcanzaron los niveles originales.

ANEXO

Un breve comentario sobre:

DERIVA CONTINENTAL, VOLCANISMO Y TERREMOTOS

La idea de que los cinco continentes alguna vez estuvieron unidos entre sí (pangea)⁸ es en verdad muy antigua (*Sir Francis Drake, Buffon, Kant, Humboldt, Owen*), y se originó por la correspondencia de los perfiles de los continentes, que calzan perfectamente si se desplazan éstos horizontalmente. No obstante, en 1910 el geólogo alemán *Alfred Wegener* fue el que inició la investigación sistemática de los continentes a la deriva (*Kontinentalverschiebungstheorie*), la que inicialmente fue rechazada por la mayoría de los geólogos, pero con los años se ha impuesto como "Continental Drift Theory" y que fue complementada en 1963 con los trabajos de *Vine y Matthews* sobre la separación o el desplegamiento del fondo oceánico (*Sea-Floor Spreading*), a nivel de la dorsal meso-oceánica.

El aspecto revolucionario de estas nuevas concepciones se refiere al reemplazo de la idea de la inmutabilidad de la geografía de los continentes por una concepción evolucionista, con desplazamientos continuos de las placas tectónicas durante millones de años, aunque la velocidad del desplazamiento parezca insignificante a primera vista: solamente algunos centímetros por año.

⁸*Pangea*, del griego: $\pi\acute{\alpha}\gamma$ = todo; $\gamma\eta$ = tierra; en síntesis, toda la tierra o la tierra como un todo.

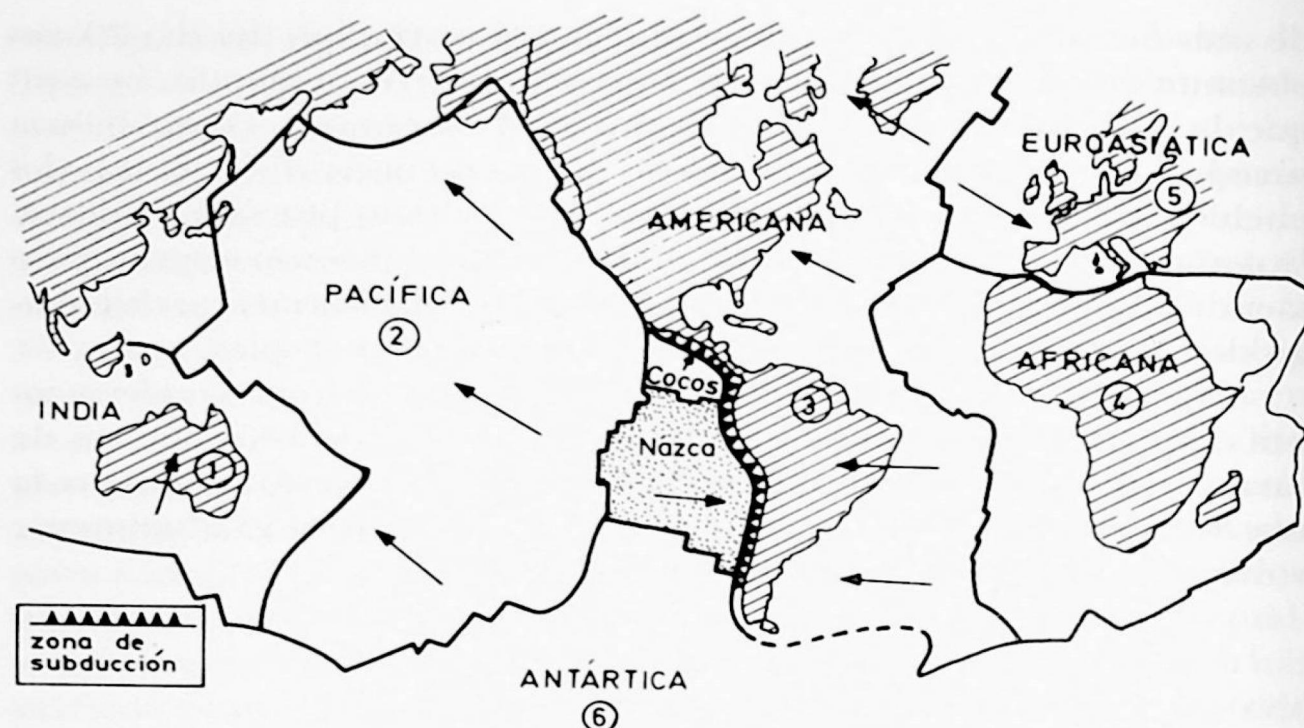


Fig. 2. La superficie del globo terráqueo se subdivide en seis grandes placas tectónicas: 1) India, 2) Pacífica, 3) Americana, 4) Africana, 5) Euroasiática, 6) Antártica.

En la figura aparecen sólo dos placas menores, la de "Nazca" y la de "Cocos". De interés particular es la placa de Nazca, cuyo desplazamiento a la derecha entra en colisión con la gran placa Americana, que se moviliza en sentido opuesto, produciéndose una gran zona de "subducción" en el borde izquierdo de la placa Americana (modificando de *Le Pichon*, 3).

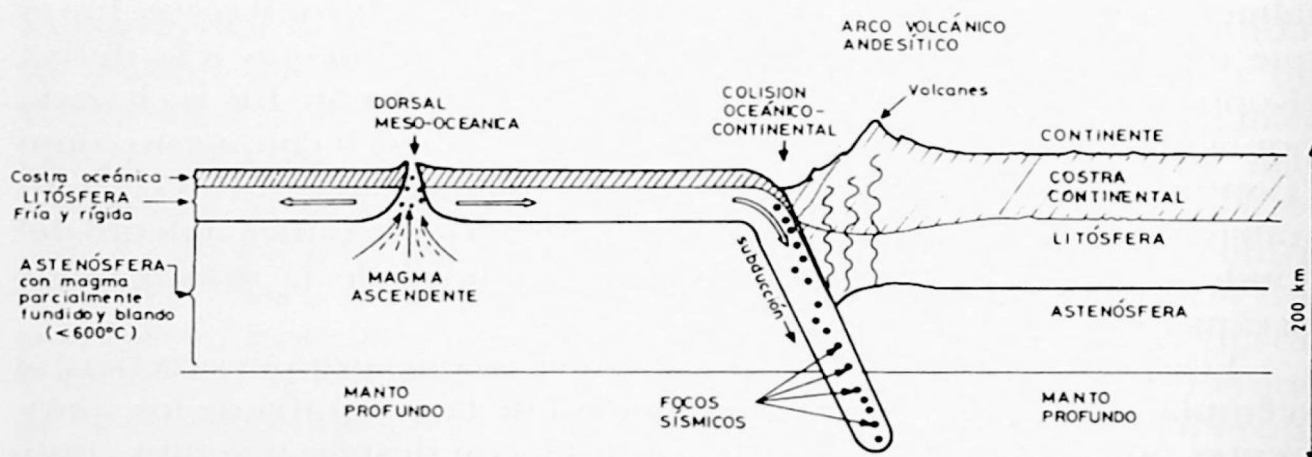


Fig. 3. Representación esquemática del desplazamiento de la litosfera oceánica por la escisión de la dorsal meso-oceánica.

En la zona de colisión (oceánico-continental) se produce la "subducción", que puede dar lugar a focos sísmicos y a erupciones volcánicas, por ascenso del magma de la astenosfera, debido a la fusión del material de la litosfera en la zona de roce por subducción (adaptado de *Jacobshagen*, 2).

Es así como en la corteza terrestre se describen 6 placas mayores y 14 menores; entre las últimas se encuentra la placa de *Nazca*, que colinda con la gran placa *Americana* (Fig. 2) y que da origen a fenómenos de subducción, cuyas consecuencias son los terremotos periódicos y las erupciones volcánicas.

La deriva de los continentes se debe a que a nivel de la dorsal meso-oceánica (Fig. 3) se produce una escisión, que se agranda y desplaza a las placas contiguas, debido a la salida del *magma*⁹ proveniente de la *astenosfera*¹⁰. Estos desplazamientos de las placas entran en colisión con otras placas, como ser con la placa continental (Sudamérica), y la placa oceánica en expansión se sumerge por debajo de la placa continental, fenómeno que se conoce como “subducción” (Fig. 3). La penetración de la costra terrestre y de la *litosfera*¹¹ por debajo de la corteza continental da lugar a roces, tensiones, presiones, desplazamientos y desarrollo de altas temperaturas, las que logran fundir el magma y que sale al exterior en forma de erupciones volcánicas. Si los desplazamientos paulatinos producen grandes tensiones entre las placas y bruscamente se llega a la ruptura, por fatiga del material, entonces se generan temblores o terremotos.

Las masas de la litosfera, que anualmente desaparecen en el globo terráqueo por subducción —a la velocidad de 9 cm por año— asciende aproximadamente a 300 km³; a su vez la formación de nueva litosfera oceánica es de 3,15 km² por año, a partir de la escisión y el desplazamiento continuo de la dorsal meso-oceánica, cuya longitud total en la tierra es nada menos que 52.000 kilómetros, siendo como se sabe el perímetro terrestre aproximadamente de 40.000 kms.

El “motor” de los movimientos de placas y de la subducción es de naturaleza térmica, cuya fuente fría se encuentra en la superficie (litosfera) y la fuente caliente en la profundidad (astenosfera).

Las ondas sísmicas se propagan desde las zonas de ruptura cuando la deformación elástica llega a su límite. Si la temperatura de las rocas de la litosfera sobrepasa los 450°C a 600°C, se fluidifican las rocas y no se producen dichas fracturas, por consiguiente no habrá terremoto. Empero los sismos se generan cuando la temperatura local no sobrepasa

⁹*Magma* = Gr. μάγμα = pasta exprimida.

¹⁰*Astenosfera* = Gr. ἀσπενός = sin fuerza; σφαῖρα = esfera.

¹¹*Litosfera* = λίθος = piedra; σφαῖρα = esfera; es decir, *esfera de piedra*, es decir, parte sólida del globo terráqueo.

sa los 600°C, en los 40 kms. superiores de la litosfera. No obstante, se pueden generar sismos hasta a profundidades de 700 kms.

Otra consecuencia de la subducción es el "volcanismo", que se debe al recalentamiento por roce de la placa continental con la litosfera en proceso de subducción; de manera que el magma aflora a la superficie a través de los cráteres volcánicos, y con lava poco fluida en el caso del volcanismo andesítico.

A este propósito es interesante señalar, que *Charles Darwin* durante su viaje en el "Beagle" (1831-1836) intuyó las relaciones entre la elevación del suelo continental, los terremotos y el volcanismo, anticipándose en casi un siglo a la teoría de la tectónica de placas, del origen de los sismos y del volcanismo andesítico. Por esta razón los geólogos modernos consideran a *Darwin* como un precursor de las ciencias geológicas. Esta conclusión es tanto más sorprendente por cuanto *Darwin* no tuvo entrenamiento geológico universitario, sino que sus conocimientos los adquirió principalmente estudiando el texto de *Lyell: Principles of Geology*.

REFERENCIAS

- GÜNTHER, B.: *La enigmática enfermedad de Charles Darwin*. Atenea, N° 437:135-148, 1978.
JACOBSSHAGEN, V.: *Alfred Wegener (1880-1930), Leben un Werk*. Berlin: Reimer, 1980.
LE PICHON, X.: *La subduction: quant la terre s'enfonce sous la terre*. La Recherche: 11: 272-281, 1980.
MEDAWAR, P.B.: *The Art of the Soluble*. Harmondsworth: Nichols, 1969.