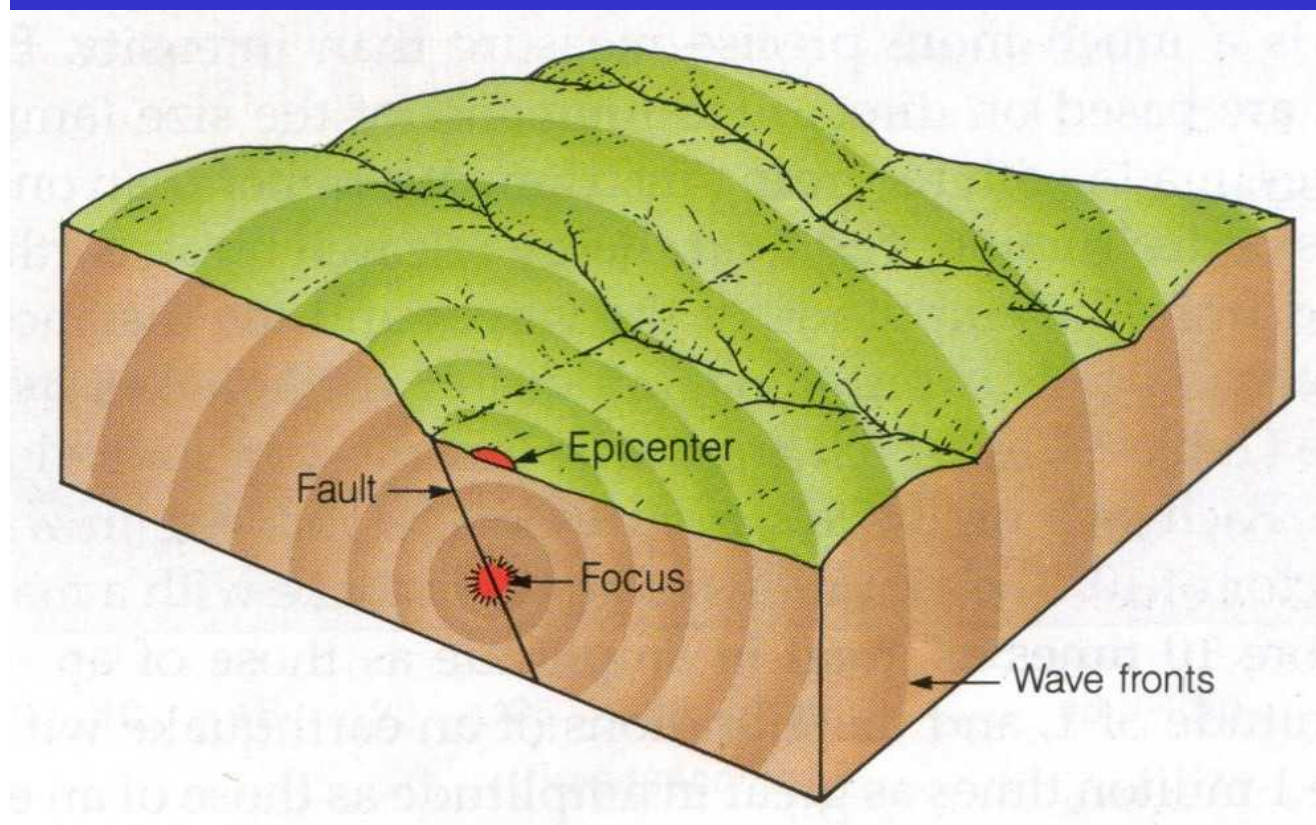


## SISMICIDAD Y ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

- LOS SISMOS, MAS QUE OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS, DEMUESTRAN QUE LA TIERRA CONTINÚA SIENDO UN PLANETA DINÁMICO, QUE CAMBIA CADA DÍA POR LAS FUERZAS TECTÓNICAS INTERNAS.
- LOS SISMOS SON VIBRACIONES DE LA TIERRA, CAUSADAS POR EL FRACTURAMIENTO EN PROFUNDIDAD DE LAS ROCAS SOMETIDAS A PERMANENTES Y CONTINUOS ESFUERZOS, QUE SE ACUMULAN MAS ALLÁ DE SU LÍMITE ELÁSTICO, HASTA ROMPERSE Y CAUSAR UN DESPLAZAMIENTO SÚBITO DE LA ROCA (*TEORÍA DEL REBOTE ELÁSTICO*). (EL TÉRMINO SISMO, DEL GRIEGO “*SEISMOS*” = AGITACIÓN, Y TERREMOTO, DE LOS VOCABLOS LATINOS “*TERRA*” Y “*MOTUS*” = MOVIMIENTO DE TIERRA)

EL “GOLPE” TERRESTRE, PROVOCADO LA RUPTURA Y MOVIMIENTO SÚBITO DE LAS ROCAS, GENERA *ONDAS SÍSMICAS* EN TODAS DIRECCIONES, QUE TRANSMITEN EL MOVIMIENTO O TEMBLOR DE TIERRA

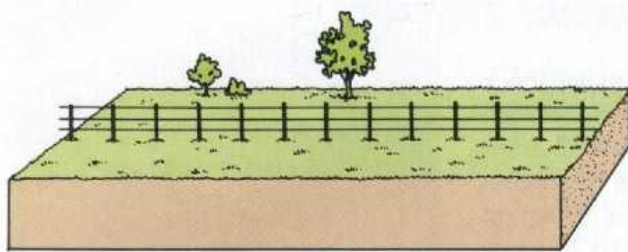


EL PUNTO DÓNDE SE INICIA LA RUPTURA SE DENOMINA FOCO O HIPOCENTRO, Y EL PUNTO EN LA SUPERFICIE TERRESTRE, DIRECTAMENTE ENCIMA DEL FOCO, ES EL EPICENTRO DEL SISMO.

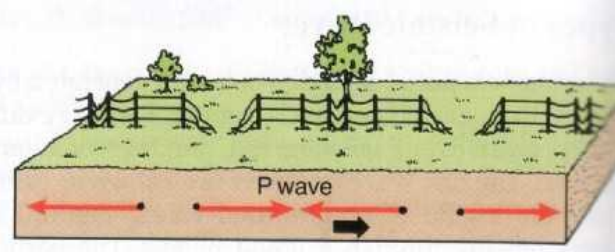
## TIPOS DE ONDAS SÍSMICAS Y LOCALIZACIÓN DEL SÍSMO

LAS ONDAS SÍSMICAS SON DE TRES TIPOS: (1) ONDAS PRIMARIAS O LONGITUDINALES (ONDAS “P”), (2) ONDAS SECUNDARIAS O TRANSVERSALES (ONDAS “S”), Y (3) ONDAS SUPERFICIALES O LARGAS (ONDAS “L”).

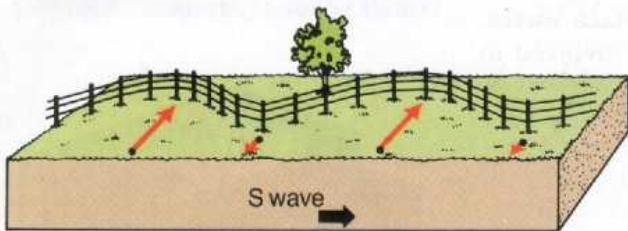
LOS TRES TIPOS DE ONDAS SÍSMICAS VIAJAN A VELOCIDADES DIFERENTES, INCLUSO EN EL MISMO MEDIO. LAS MAS VELOCES EN PROPAGARSE SON LAS ONDAS LONGITUDINALES, Y LAS MAS LENTAS SON LAS ONDAS SUPERFICIALES.



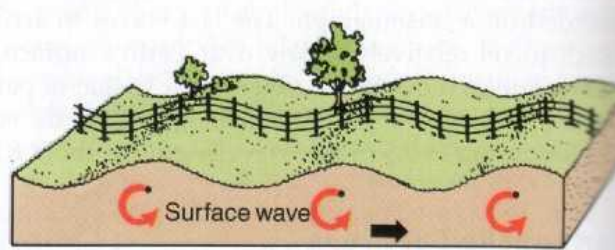
(A) Before seismic disturbance. A straight fence line provides a good reference marker for future movement.



(B) Motion produced by a P wave. Particles are compressed and then are expanded in the line of wave progression. P waves can travel through any Earth material.

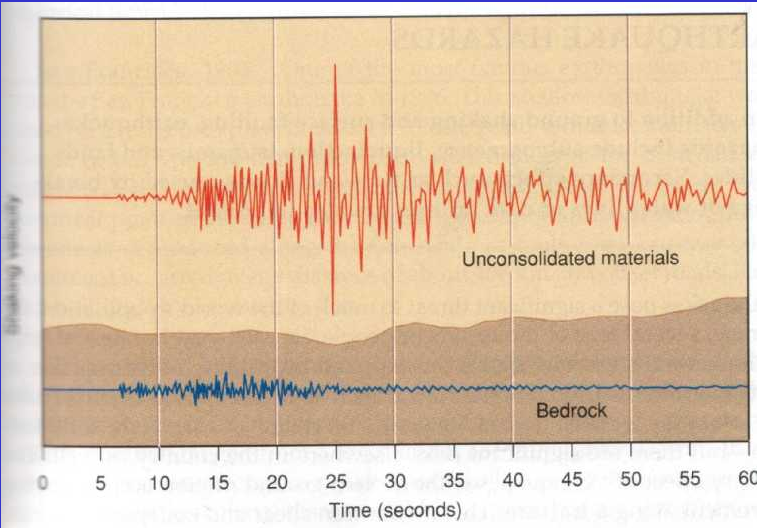


(C) Motion produced by an S wave. Particles move back and forth at right angles to the line of wave progression. S waves travel only through solids.



(D) Motion produced by a surface wave. Particles move in a circular path at the surface. The motion diminishes with depth, like that produced by surface waves in the ocean.

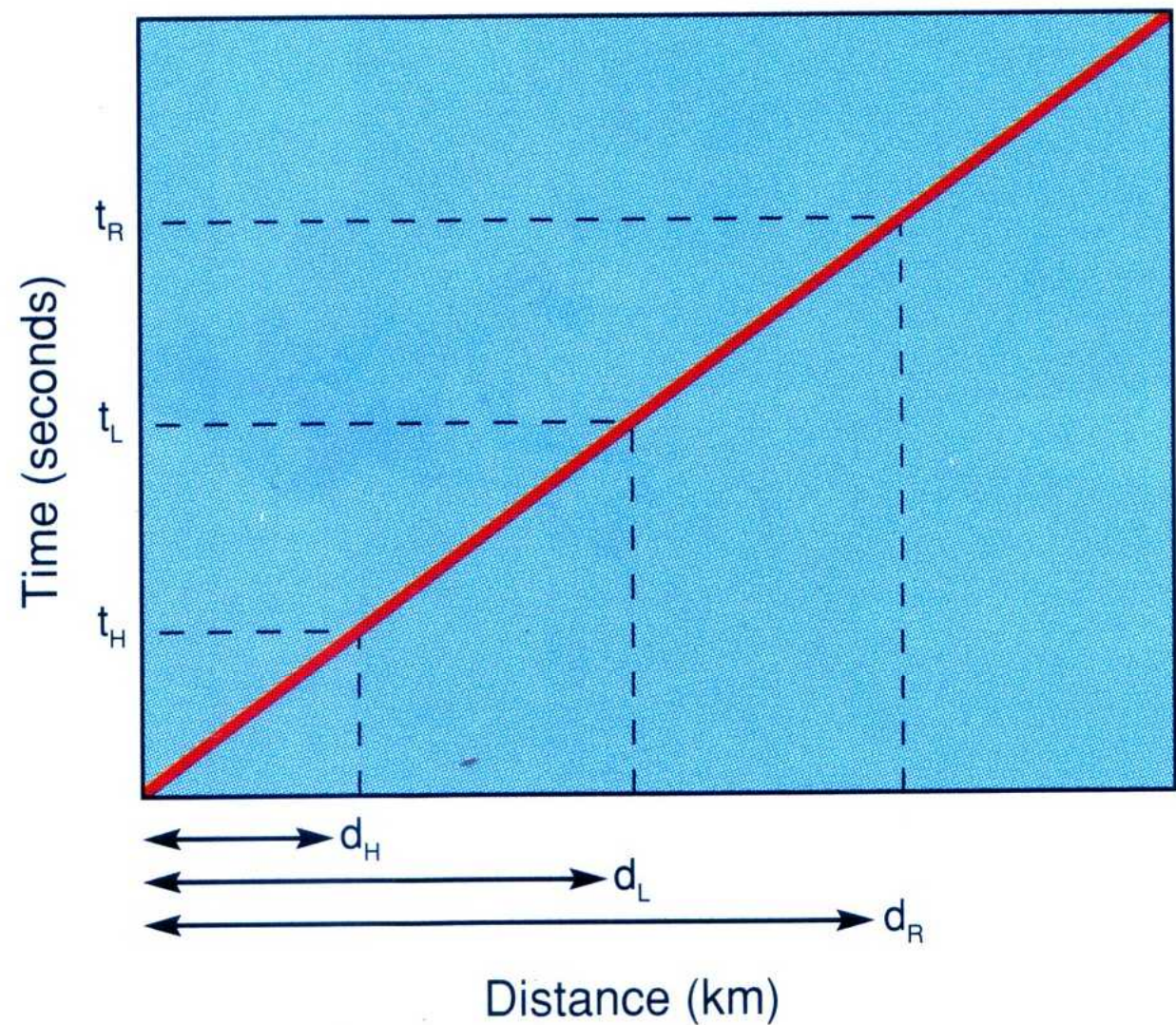
- EN CUANTO A LA LOCALIZACIÓN DEL *FOCO*, ELLO ES MUY IMPORTANTE EN EL ESTUDIO DE LA TECTÓNICA DE PLACAS, PORQUE INDICA LA PROFUNDIDAD EN QUE OCURRE LA RUPTURA Y MOVIMIENTO DE LAS ROCAS.
- DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD EN QUE OCURREN LOS SISMOS, ÉSTOS SE PUEDEN AGRUPAR EN *SISMOS SUPERFICIALES*, ENTRE LA SUPERFICIE TERRESTRE Y LOS 70 km DE PROFUNDIDAD, *SISMOS DE FOCO INTERMEDIO*, ENTRE LOS 70 Y 300 km DE PROFUNDIDAD, Y *SISMOS DE FOCO PROFUNDO*, ENTRE 300 Y 700 km DE PROFUNDIDAD.
- SISMOS MAS PROFUNDOS NO SE HAN DETECTADO





## TIPOS DE ONDAS SÍSMICAS Y LOCALIZACIÓN DEL SISMO (continuación)

- EL MÉTODO PARA LA LOCALIZACIÓN DEL EPICENTRO SÍSMICO ES RELATIVAMENTE SIMPLE, VALIÉNDOSE DE LA PROPIEDAD DE LAS ONDAS SÍSMICAS DE VIAJAR A VELOCIDADES DIFERENTES EN UN MISMO MEDIO
- LOS DISTINTOS GRUPOS DE *ONDAS* DE UN SISMO DETERMINADO Y DE FUENTE CONOCIDA, SE IDENTIFICAN EN LOS *SISMOGRAMAS* DE NUMEROSAS ESTACIONES (EL *SISMOGRAMA* ES EL REGISTRO DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS CAPTADOS POR EL *SISMÓGRAFO*).



(B) The time between the arrivals of P waves and S waves is correlated with the distance between the seismic event and the recording station. For example, time at Helena,  $t_H$ , yields distance from Helena,  $d_H$ .

LAS *ONDAS LONGITUDINALES*, QUE SON LAS MAS VELOCES EN PROPAGARSE, LLEGAN PRIMERO A UNA ESTACIÓN SISMOLÓGICA QUE LAS *TRANSVERSALES*, Y EL TIEMPO DE INTERVALO ENTRE LA LLEGADA DE LAS PRIMERAS (P) Y LA LLEGADA DE LAS SEGUNDAS (S), SERÁ EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE A ESTACIÓN Y EL *EPICENTRO*.

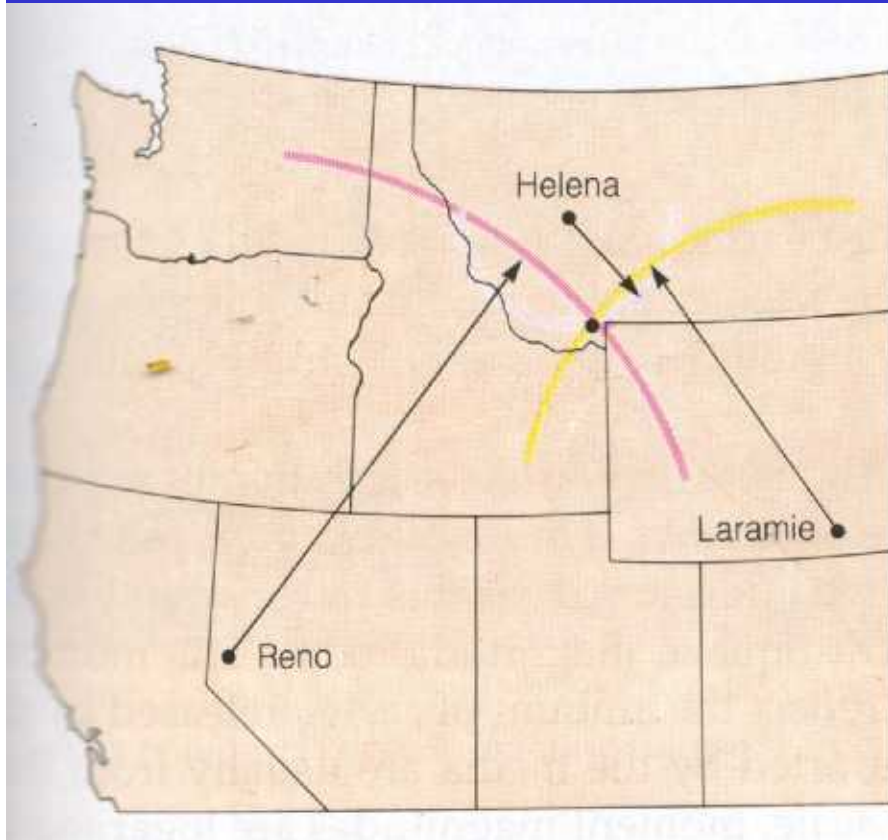
LUEGO, LOS TIEMPOS RECORRIDOS POR LAS *ONDAS P* y *S* SE TABULA Y SE CONSTRUYEN GRÁFICOS DE TIEMPO - DISTANCIA, , QUE PUEDEN SER USADOS PARA DETERMINAR LA DISTANCIA DE LA ESTACIÓN AL *EPICENTRO* DE NUEVOS TERREMOTOS

GRÁFICO DE TIEMPO - DISTANCIA

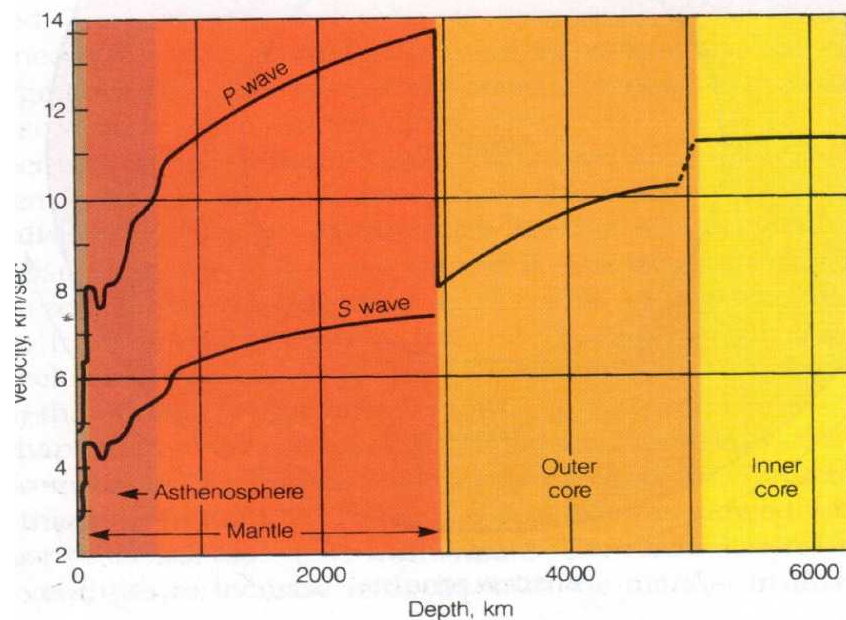
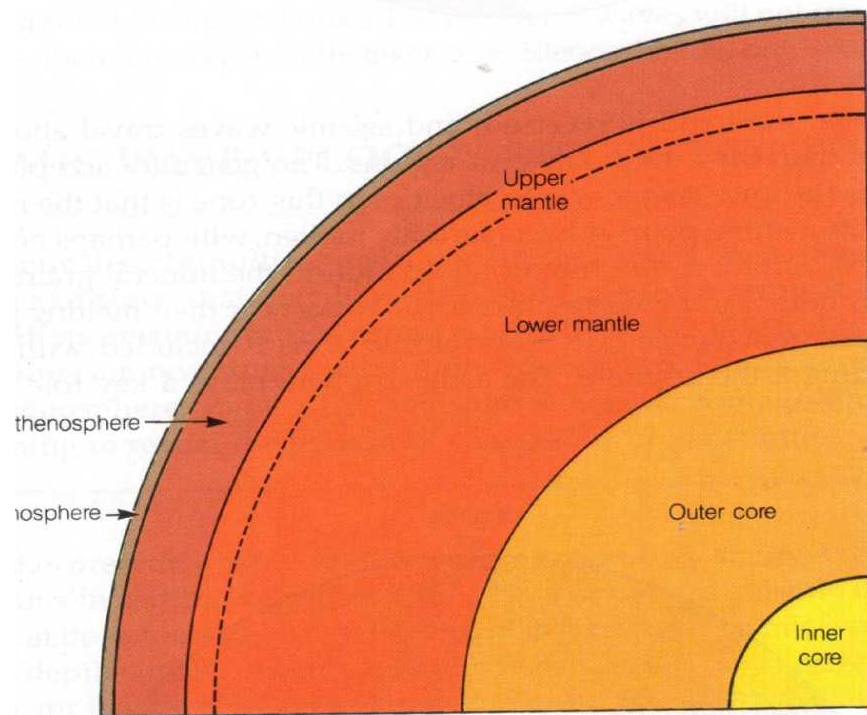
	DISTANCIA EN km DESDE EL ORIGEN SISMO DE Sn. Fco.	TIEMPO DE RECORRIDO ONDAS P (MIN) (SEG)		ONDAS S (MIN)(SEG)		INTERVALO ENTRE P y S (P - S) (MIN.) (SEG)	
EL PASO	1.600 km	4	22	6	3	2	41
INDIANÁPOLIS	3.200 km	5	56	10	48	4	52
COSTA RICA	4.800 km	8	1	14	28	6	27
?	6.400 km	9	50	17	50	8	00
?	8.000 km	11	26	20	51	9	25
?	9.600 km	12	43	23	27	10	44
103 ° lat	11.200 km	13	50	25	39	11	49



FINALMENTE, PARA DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN EXACTA DEL *EPICENTRO* DEL SISMO, SE REQUIERE DE LA INFORMACIÓN DE TRES ESTACIONES SÍSMICAS QUE HAYAN REGISTRADO ESE SISMO.



(C) The direction of the event from any single station is not known, but simply plotting the intersection of three arcs that have radii the respective distances from the three stations identifies a common point. That point lies at the epicenter of the seismic event.



## LAS ONDAS SÍSMICAS Y EL INTERIOR DE LA TIERRA (continuación)

EN ZONAS SUPERFICIALES DE LA **CORTEZA**, LAS **ONDAS P** VIAJAN A VELOCIDADES DE 5.4. a 6.3 km / seg , Y LAS **ONDAS S** LO HACEN DE 3.3 a 3.7 km / seg

AL LLEGAR AL **LÍMITE CORTEZA – MANTO** LAS **ONDAS P** HAN AUMENTADO BRUSCAMENTE A VELOCIDADES QUE LLEGAN A 8 km / seg , Y LAS **ONDAS S** A 4.5 km / seg

EN EL **MANTO**, LUEGO DE UNA BRUSCA DISMINUCIÓN A LOS 100 km DE PROFUNDIDAD, LAS ONDAS SÍSMICAS AUMENTAN LENTA Y PROGRESIVAMENTE SUS VELOCIDADES, HASTA ALCANZAR LAS **ONDAS P** 13.7 km / seg., Y LAS **ONDAS S** 7.3 km / seg., AL LLEGAR AL NUCLEO

EN EL **NUCLEO** LA VELOCIDAD DE LAS **ONDAS P** CAE BRUSCAMENTE A 8 km / seg, PARA VOLVER A REMONTAR, Y LAS **ONDAS S** SE PIERDEN.

LAS INVESTIGACIONES DEMOSTRARON, SIN EMBARGO, QUE LAS *ONDAS SÍSMICAS* AUMENTAN Y CAMBIAN NOTABLEMENTE SUS VELOCIDADES Y DIRECCIONES AL ATRAVESAR LA TIERRA.

LA VELOCIDAD DE LAS *ONDAS SÍSMICAS* VARÍAN DE ACUERDO AL MEDIO POR DONDE AVANZAN, Y SE CONOCE QUE, TANTO LA DENSIDAD COMO LA ELASTICIDAD DEL MEDIO, SON LAS DOS PROPIEDADES FÍSICAS DETERMINANTES DE ESTA PARTICULARIDAD.

**CONCLUSIÓN:** DE LO ANTERIOR SE DESPRENDE QUE EL INTERIOR DE LA TIERRA ES CLARAMENTE HETEROGÉNEO, EN EL SENTIDO QUE A DIFERENTES PROFUNDIDADES LOS MATERIALES TIENEN PROPIEDADES ELÁSTICAS DISTINTAS. ES UN PLANETA DIFERENCIADO INTERIORMENTE

## INTENSIDAD Y MAGNITUD DE UN SISMO (continuación)

EN LA ESCALA RICHTER, LAS VIBRACIONES DE UN SISMO CON **MAGNITUD 2**, ES 10 VECES MAS GRANDE EN AMPLITUD QUE UN SISMO CON MAGNITUD 1; Y LAS VIBRACIONES DE UN SISMO CON MAGNITUD 8, ES UN MILLÓN DE VECES MAS GRANDE EN AMPLITUD QUE UN SISMO DE MAGNITUD 2.

REFINAMIENTOS RECIENTES EN LA ESCALA DE MAGNITUD DE LOS SISMOS, BUSCAN DISTINGUIR MEJOR LAS DIFERENCIAS ENTRE TERREMOTOS. UNA MODIFICACIÓN, LLAMADA ESCALA DE MAGNITUD MOMENTO, HA SIDO DESARROLLADA CON ESTE PROPÓSITO, Y ES HOY AMPLIAMENTE LA MAS USADA PARA MEDIR LA MAGNITUD DE LOS SISMOS (ELLA REFLEJA LA CANTIDAD DE ENERGÍA LIBERADA POR EL SISMO).

IGUAL QUE LA ESCALA RICHTER ESTANDAR, LAS **MAGNITUDES DE MOMENTO** SON LOGARÍTMICAS Y VAN DE 0 A, MAS O MENOS, 10 GRADOS DE MAGNITUD, PERO EN SU VALOR ABSOLUTO TIENEN UNA DIFERENCIA SÓLO DESPRECIABLE.





(A) Earthquake of June 16, 1964, Niigata, Japan. Apartment houses tilted by liquefaction. Poor foundations were partly responsible for this type of damage. About one-third of the city subsided as much as 2 m as a result of sand compaction. (Courtesy of USGS)



(B) Earthquake of January 1994, Northridge, California. Extensive damage to freeway overpasses occurred. (Photo by Geo-Tech Imagery)



(C) Earthquake of February 9, 1971, San Fernando, California. South-

## INTENSIDAD Y MAGNITUD DE UN SISMO ( continuación )

- LA MAGNITUD DE UN SISMO ES UNA MEDIDA FÍSICA INDIRECTA DE LA CANTIDAD DE ENERGÍA LIBERADA EN EL HIPOCENTRO DEL SISMO, Y SE OBTIENE A TRAVÉS DE MEDICIONES INSTRUMENTALES EN LAS ESTACIONES SISMOLÓGICAS. ES UNA MEDIDA MUCHO MAS PRECISA QUE LA INTENSIDAD, QUE ESTÁ BASADA SÓLO EN OBSERVACIONES SUBJETIVAS DE LA DESTRUCCIÓN EN CADA LUGAR.
- LA MAGNITUD ES UNA SOLA PARA CADA SISMO, Y SE DETERMINA A PARTIR DE LA MEDICIÓN DIRECTA DE LA AMPLITUD DE LAS ONDAS CON EL PERÍODO, HECHAS EN LOS *SISMÓGRAMAS*.  
COMO SE TRATA DE UNA MEDIDA ABSOLUTA, NO DEPENDE DE LA DISTANCIA EN QUE SE ENCUENTRE LA ESTACIÓN. LA TOTALIDAD DE LA ENERGÍA DE UN TERREMOTO PUEDE SER CALCULADA DE LA AMPLITUD DE LAS ONDAS Y DE LA DISTANCIA DEL EPICENTRO.
- LA MAGNITUD DE UN SISMO SE EXPRESA USANDO LA ESCALA DE RICHTER, QUE ARBITRARIAMENTE ASIGNA GRADO CERO A LOS LÍMITES BAJOS DE DETECCIÓN, Y NO TIENE UN LÍMITE SUPERIOR. CADA GRADO DE LA ESCALA REPRESENTA, RESPECTO AL GRADO QUE LE PRECEDE, UN INCREMENTO EN LA AMPLITUD DE ONDA POR UN FACTOR DE 10.



## INTENSIDAD Y MAGNITUD DE UN SISMO

- LA INTENSIDAD DE UN SISMO ES LA EVALUACIÓN DE LA SEVERIDAD DEL MOVIMIENTO TERRESTRE EN UNA LOCALIDAD DETERMINADA, O PODER DE DESTRUCCIÓN. SE MIDE EN RELACIÓN A LOS EFECTOS EN LA VIDA HUMANA, Y SE BASA EN LA APRECIACIÓN PERSONAL DEL EVALUADOR; SE DESCRIBE EN TÉRMINOS DEL DAÑO CAUSADO EN LOS EDIFICIOS, REPRESAS, PUENTES, Y OTRAS ESTRUCTURAS, QUE SE PUEDEN REPORTAR RÁPIDAMENTE.
- LA INTENSIDAD DE UN SISMO ES, POR LO TANTO, UNA MEDIDA RELATIVA, QUE VARÍA DE UNA LOCALIDAD ESPECÍFICA A OTRA, Y QUE DEPENDERÁ DE VARIOS FACTORES: (1) DEL TOTAL DE LA ENERGÍA LIBERADA, (2) DE LA *DISTANCIA DEL EPICENTRO*, (3) DE LAS CONDICIONES GEOLÓGICAS DEL LUGAR (*tipo roca, estructuras, morfología, grado de consolidación del suelo, etc*), Y (4) DEL *TIPO Y CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN*.
- LA INTENSIDAD SE MIDE EN GRADOS, DE ACUERDO A ESCALAS CONVENCIONALES, DÓNDE CADA GRADO REPRESENTA DISTINTAS CONDICIONES DE MOVIMIENTO Y DAÑOS A LA CONSTRUCCIÓN Y OBJETOS. EN CHILE SE USA LA ESCALA INTERNACIONAL MODIFICADA DE MERCALLI, QUE CONTEMPLA 12 GRADOS

**Table 18.1 Earthquake Magnitude Scale**

Magnitude	Approximate Number per Year
-----------	-----------------------------

1	700,000
2	300,000
3	300,000
4	50,000
5	6,000
6	800
7	120
8	20
>8	1 every few years

EL MAYOR TERREMOTO REGISTRADO HASTA HOY HA SIDO DE GRADO 9.5, CONSIDERÁNDOSE “NORMALES” LOS DE GRADO 7.5. TERREMOTOS MAYORES ES POCO PROBABLE QUE OCURRAN, DEBIDO A QUE LAS ROCAS NO SON SUFICIENTEMENTE FUERTES PARA ACUMULAR MAS ENERGÍA.

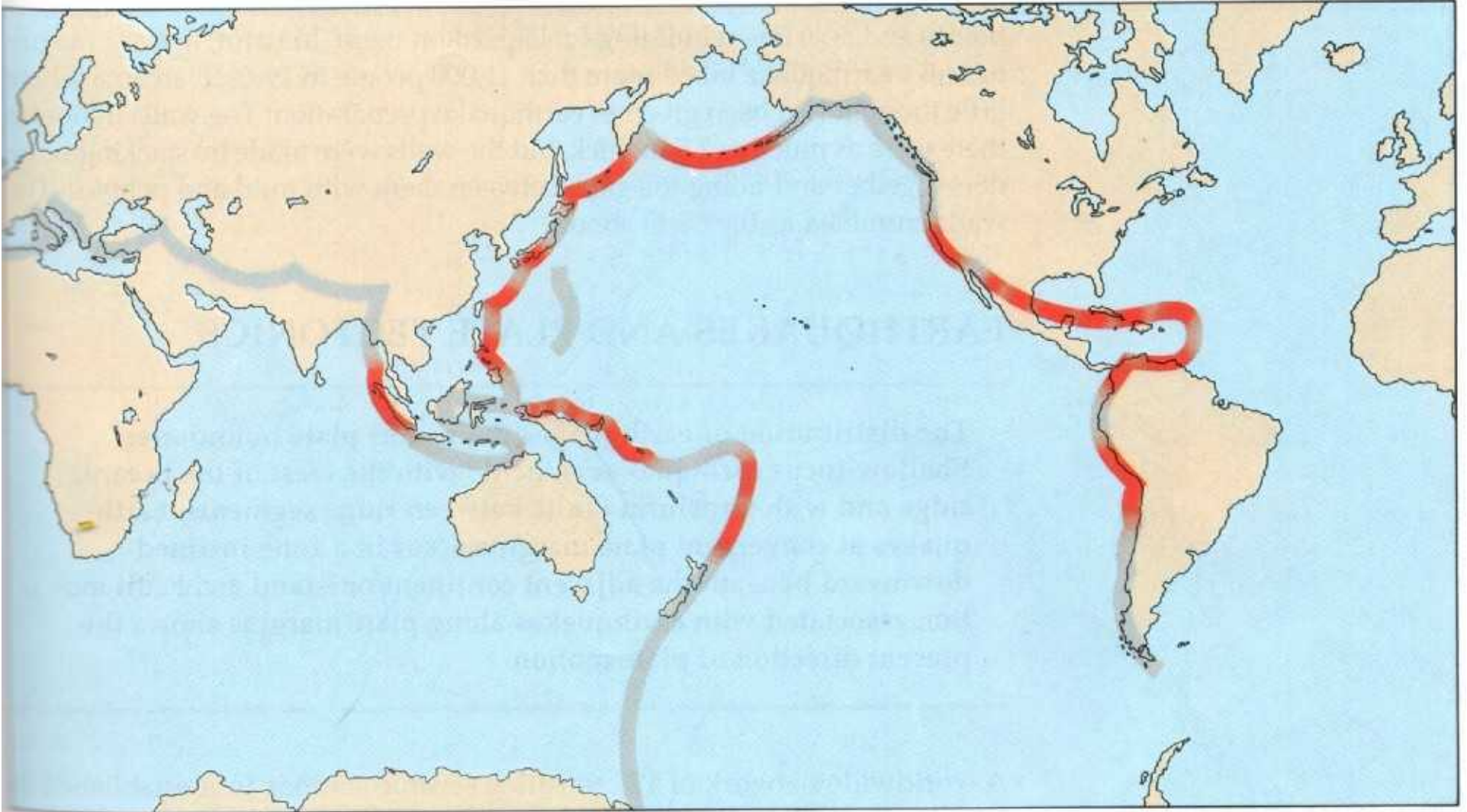




## RIESGO SÍSMICO

- EL PRIMER EFECTO DEL TERREMOTO ES EL MOVIMIENTO DEL SUELO Y EVENTUAL OCURRENCIAS DE FALLAS SUPERFICIALES.
- ADICIONALMENTE, LOS RIESGOS SÍSMICOS INCLUYEN *DESLIZAMIENTOS DE TIERRA*, *STUNAMIS*, *LIQUEFACCIÓN*., Y *SOLEVANTAMIENTOS Y SUBSIDENCIAS*., TANTO LOCALES COMO REGIONALES. ADEMÁS, OTROS *EFECTOS SECUNDARIOS* IMPORTANTES SON LOS *INCENDIOS Y AVALANCHAS*, PROVOCADAS POR ROTURAS DE LAS REDES DE AGUAS, O *SURGENCIAS* ESPONTÁNEAS DE NAPAS SUBTERRÁNEAS, O POR FALLAS EN LAS REPRESAS.





## PREDICCIÓN SÍSMICA

- PREDECIR UN SISMO INVOLUCRA 3 PARÁMETROS BIÉN CONDICIONADOS (1) EL LUGAR DONDE OCURRIRÁ EL PRÓXIMO SISMO, (2) EL MOMENTO (FECHA Y HORA), Y (3) LA MAGNITUD.
- EN GENERAL, LA LOCALIZACIÓN Y EL MOMENTO EN QUE OCURRIRÁ UN SISMO, NO PUEDEN SER PREDECIDOS CON EXACTITUD; TAMPOCO SU MAGNITUD.
- SIN EMBARGO, EL *RIESGO SÍSMICO* PUEDE SER AVALUADO, A PARTIR DE DATOS HISTÓRICOS Y MEDICIONES INSTRUMENTALES, Y ESTABLECER *ZONAS SÍSMICAS DE ALTO RIESGO*, PREPARÁNDOLAS PARA ENFRENTAR FUTUROS TERREMOTOS, Y MINIMIZAR ASÍ LOS EVENTUALES EFECTOS EN LAS CONSTRUCCIONES Y LA POBLACIÓN.
- CONOCIENDO BIÉN LA HISTORIA SÍSMICA DE UNA REGIÓN, CON CIERTOS PARÁMETROS GEOFÍSICOS SE PUEDE ESTIMAR EL *TIEMPO DE RECURRENCIA* ( $T_r$ ) DE UN SISMO MAYOR, CON MAS O MENOS UN 25 % DE ERROR.
- DESPUÉS DE UN SISMO MAYOR, EL NÚMERO DE EVENTOS Y LA ENERGÍA DISMINUYEN CON EL TIEMPO, HASTA ALCANZAR UN PERÍODO DE QUIETUD, QUE COMÚNMENTE SE ALTERA PREVIO A LA *RECURRENCIA* DEL SISMO MAYOR; *LAS RÉPLICAS* SON ACOMODAMIENTOS BIÉN CONOCIDOS EN LA ZONA DE UN TEMBLOR, PERO, PARA DETERMINAR EL CARÁCTER DE *PRECURSOR*, HAY QUE COMPARAR CON REGISTROS SÍSMICOS ANTERIORES



## PREDICCIÓN ( continuación )

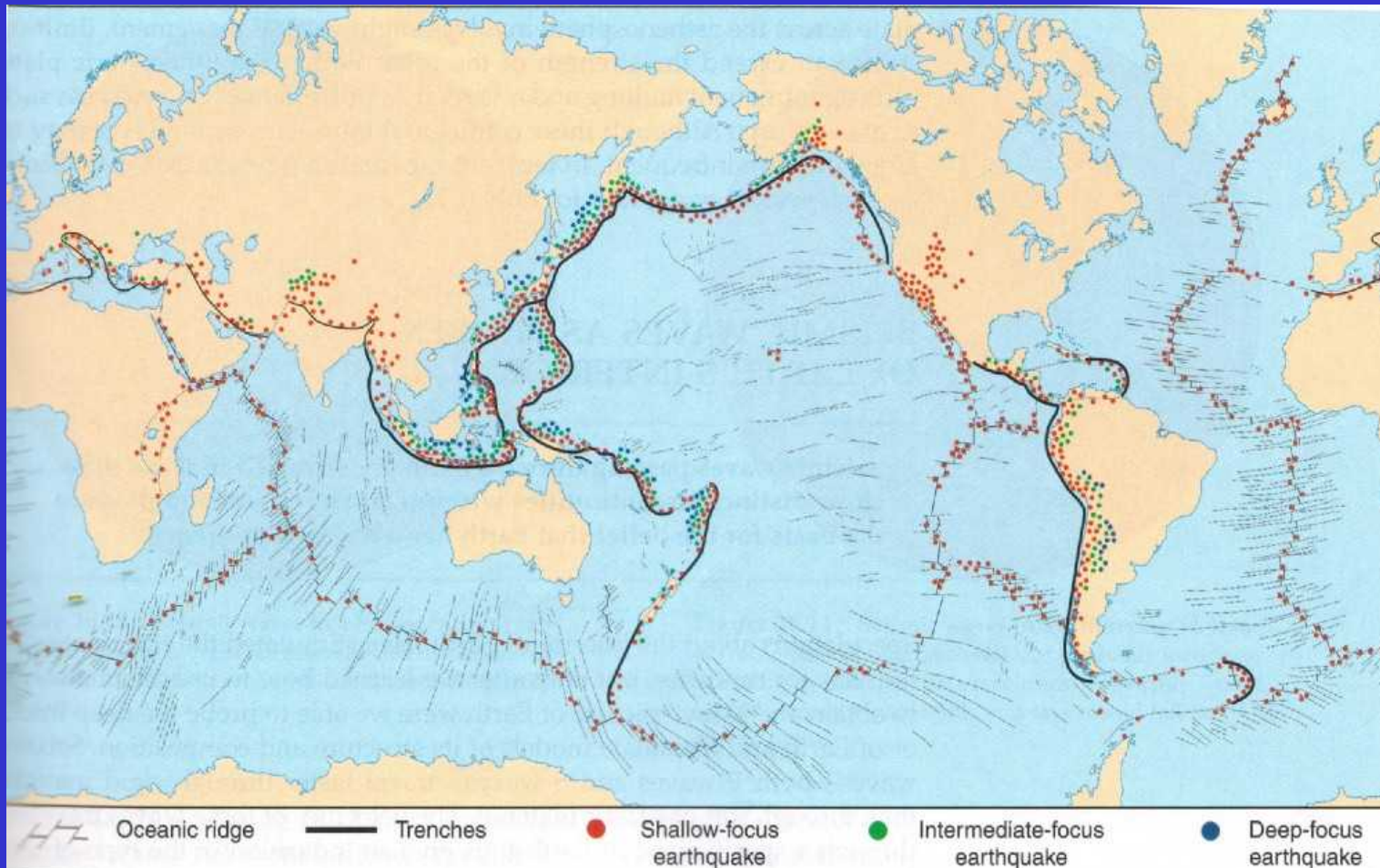
- LA PREDICCIÓN ES UN ASUNTO DIFÍCIL. NO OBSTANTE, ALGUNOS ESTUDIOS EXITOSOS EN ESTA MATERIA SE HAN LOGRADO EN CHINA Y EN LOS ESTADOS UNIDOS.

EN CHINA, LOS ACIERTOS (15 en total) HAN ESTADO BASADOS FUNDAMENTALMENTE EN OBSERVACIONES DEL COMPORTAMIENTO DE ANIMALES Y EN CAMBIOS PRODUCIDOS EN LOS NIVELES FRÁCTICOS. (SE LE PRESTA MUCHA ATENCIÓN AL PERÍODO DE BAJA, CUANDO EL TIEMPO DE RECURRENCIA HA SIDO LARGO. LA POBLACIÓN COMPLETA ESTÁ ORGANIZADA EN TORNO AL PROCESO DE LA PREDICCIÓN).

EN ESTADOS UNIDOS, LOS ESTUDIOS SE HAN BASADO EN LA *TEORÍA DE LA DILATACIÓN* O DEFORMACIÓN PREVIA A QUE ES SOMETIDA LA ROCA. LA ROCA SE HINCHA ANTES DE ROMPERSE, Y NUMEROSAS MICROFRACTURAS COMIENZAN A PRODUCIRSE EN MEDIO DEL “*STRESS*” DE FRACTURA, GENERÁNDOSE DIFERENCIAS EN ALGUNAS DE LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS, COMO SER EN LA RESISTENCIA ELÉCTRICA, LA VELOCIDAD DE LAS ONDAS SÍSMICAS, EL GAS RADÓN, Y OTRO.

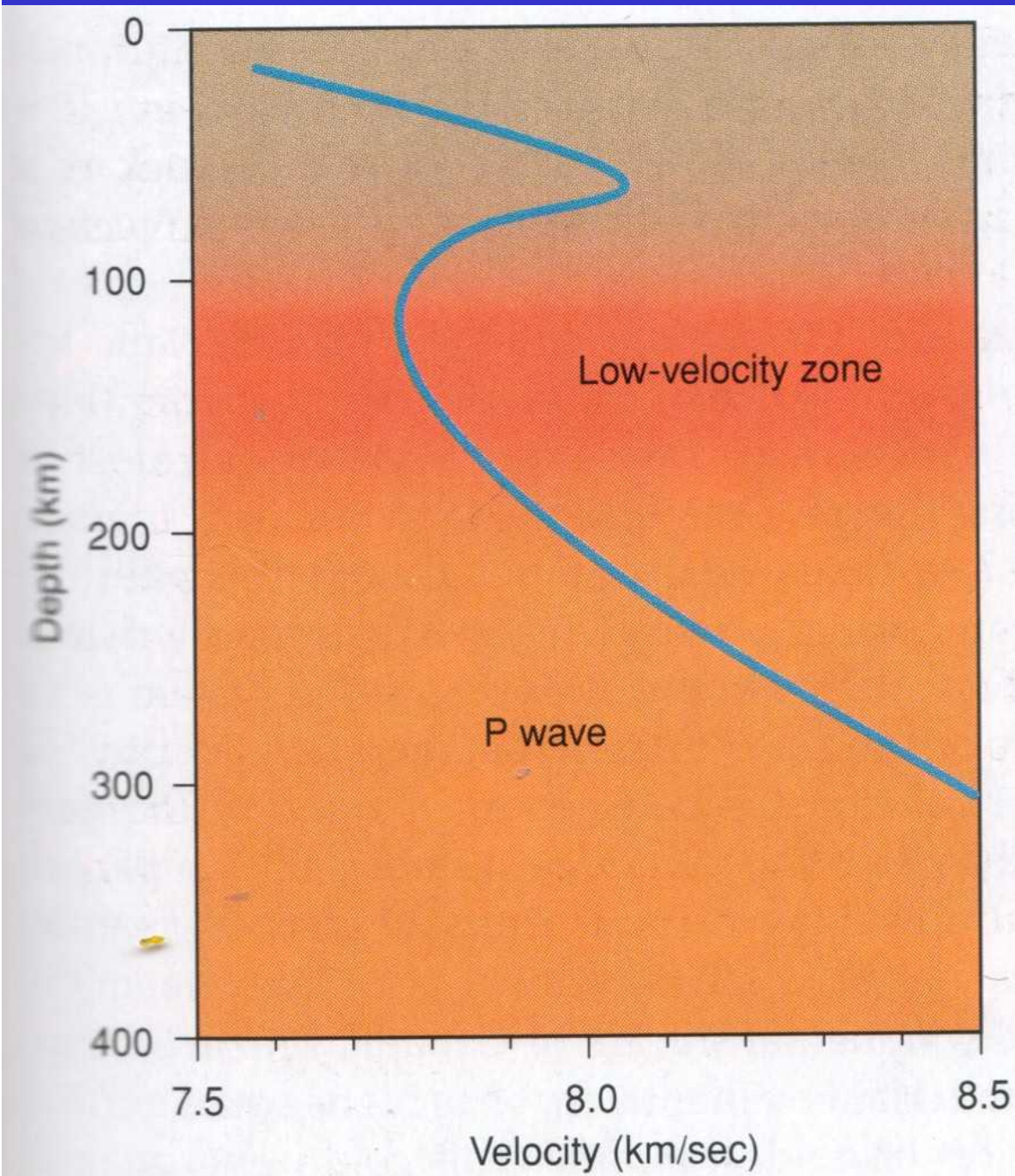
# TERREMOTOS Y TECTÓNICA DE PLACAS

- LA MAYORÍA DE LOS SISMOS OCURREN EN LOS LIMITES DE PLACAS, Y A PARTIR DE SU DISTRIBUCIÓN SE PUEDEN DELINEAR FÁCILMENTE LOS BORDES DE LAS PLACAS.
- SISMOS DE FOCOS SUPERFICIALES COINCIDEN CON LA *CRESTA DE LAS DORSALES OCEÁNICAS* Y CON LAS *FALLAS TRANSFORMANTES* ENTRE SEGMENTOS DE DORSALES.



- MOVIMIENTOS DE FALLAS ASOCIADOS A SISMOS A LO LARGO DE BORDES DE PLACAS, MUESTRAN LA DIRECCIÓN ACTUAL DEL MOVIMIENTOS DE LAS PLACAS.
- SISMOS INTRAPLACAS, LEJOS DE LOS BORDES DE LA PLACA, SON POCO FRECUENTES, Y CUANDO OCURREN SON DE BAJA A INTERMEDIA MAGNITUD Y, NORMALMENTE, SUPERFICIALES.

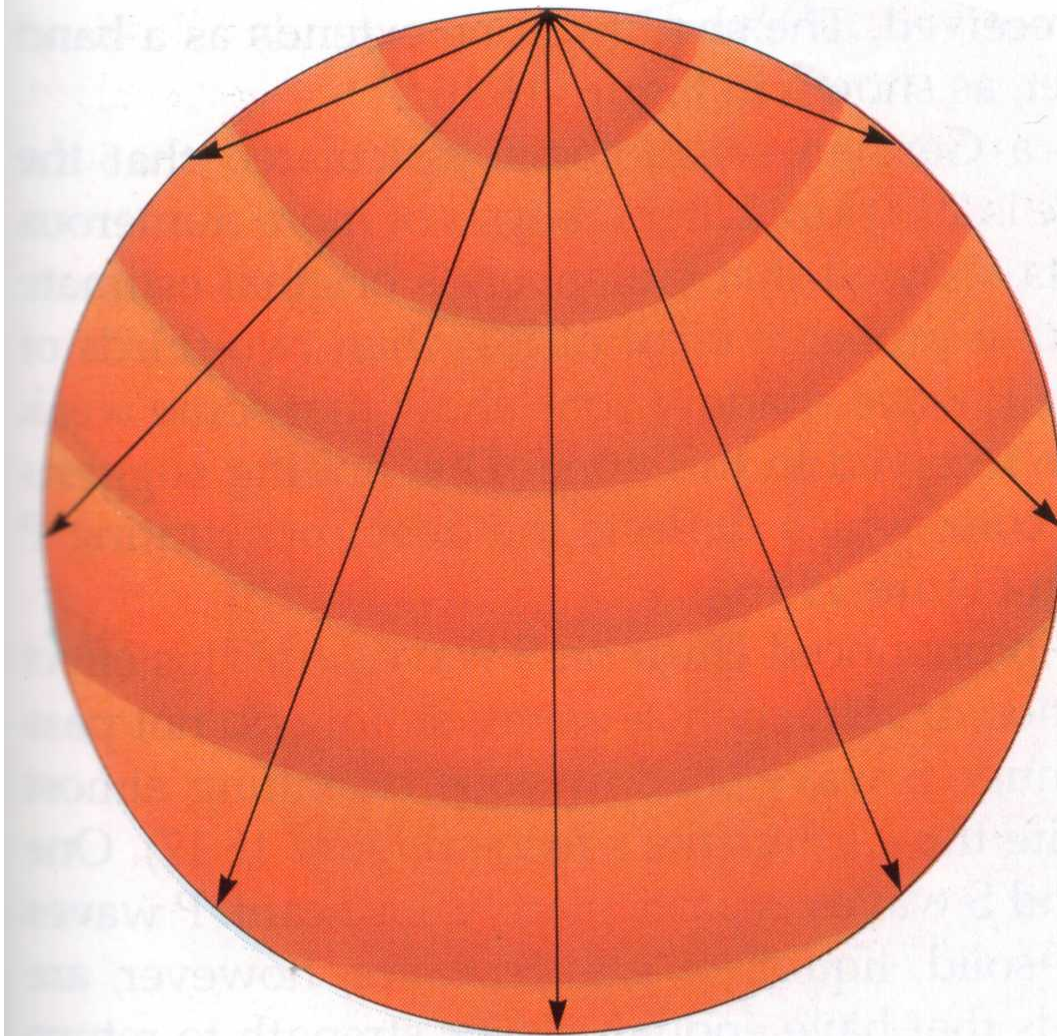






## LAS ONDAS SÍSMICAS Y EL INTERIOR DE LA TIERRA

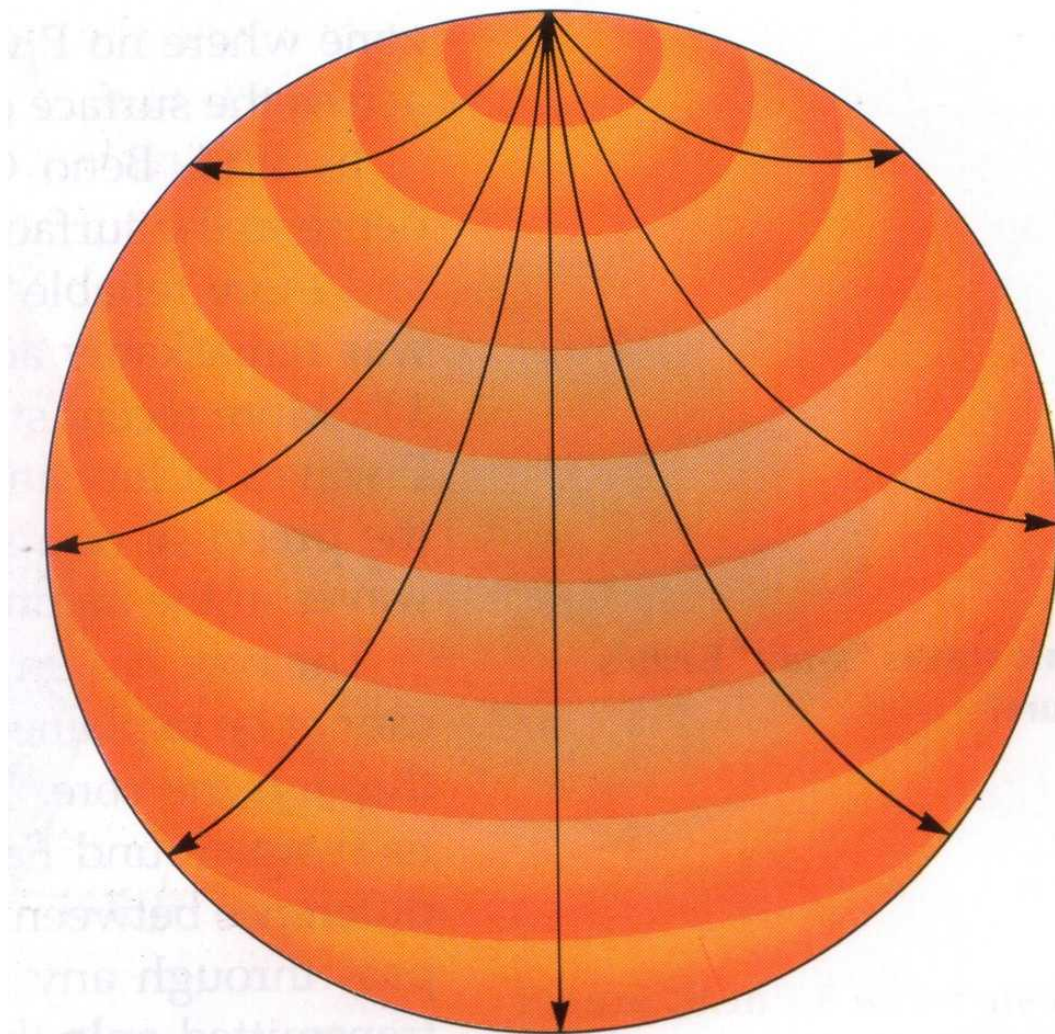
- SÓLO DESPUÉS QUE SE CONOCIERON LAS CARACTERÍSTICAS Y EL COMPORTAMIENTO DE LAS ONDAS SÍSMICAS QUE ATRAVIESAN LA TIERRA, Y TENER UNA VERDADERA RADIOGRAFÍA DE SU INTERIOR, SE PUDO PROBAR COMO ERA SU INTERIOR Y FORMULAR UN MODELO DE SU ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN.  
ESTA INFORMACIÓN, QUE PROVEEN LAS *ONDAS SÍSMICAS*, PUEDE SER ANALIZADA EN LOS *SISMOGRAMAS*.



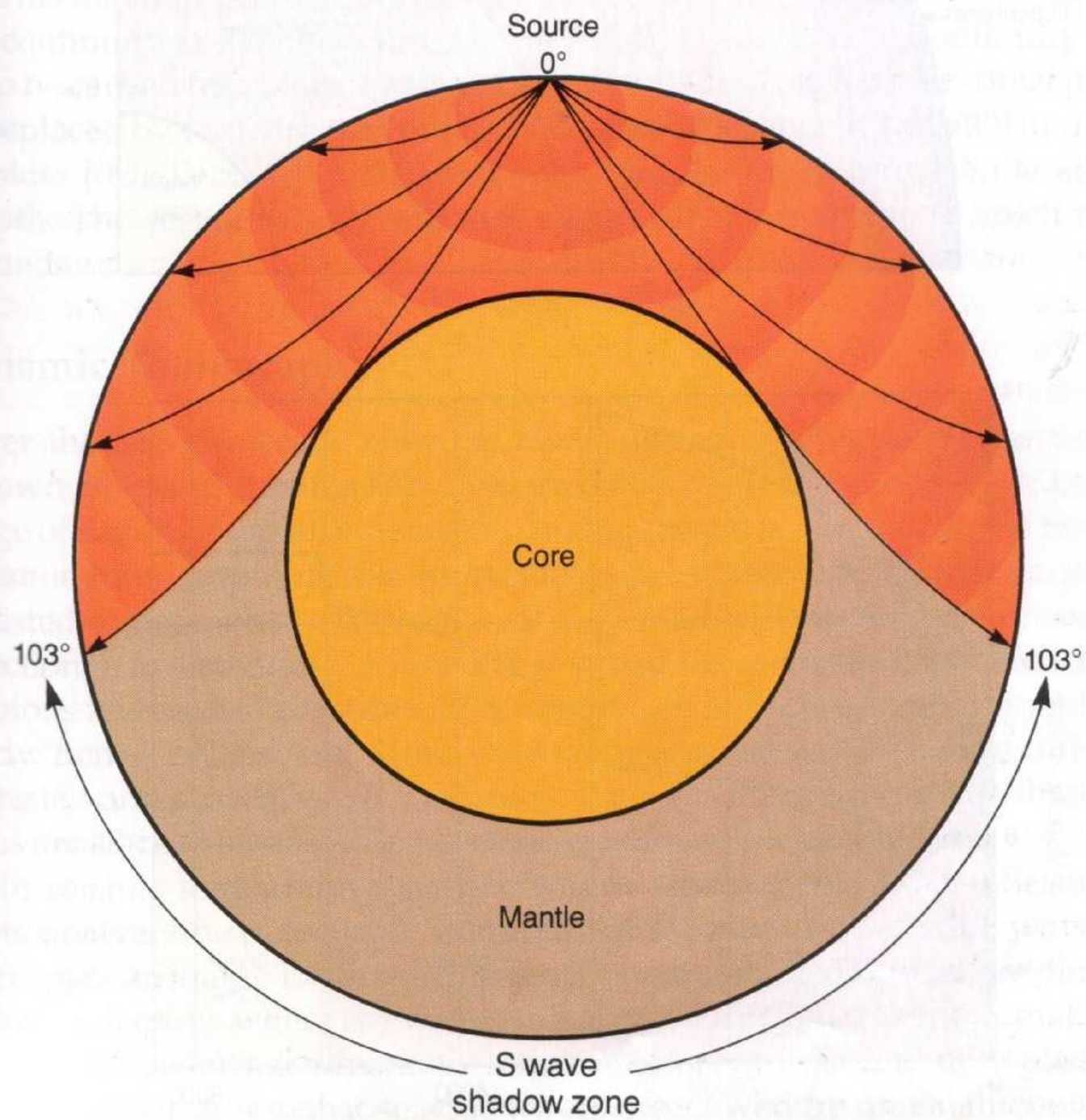
**Figure 18.13** Seismic waves in a homogeneous planet would be neither reflected nor refracted. Lines drawn perpendicular to the wave fronts (rays) would follow linear paths.

SI LA TIERRA FUESE  
HOMOGÉNEA EN SU  
INTERIOR, LAS *ONDAS*  
*SÍSMICAS* VIAJARÍAN A  
VELOCIDADES  
CONSTANTES, Y EN UNA  
DIRECCIÓN SIEMPRE  
PERPENDICULAR AL  
FRENTE DE ONDA, COMO  
UN RAYO SÍSMICO



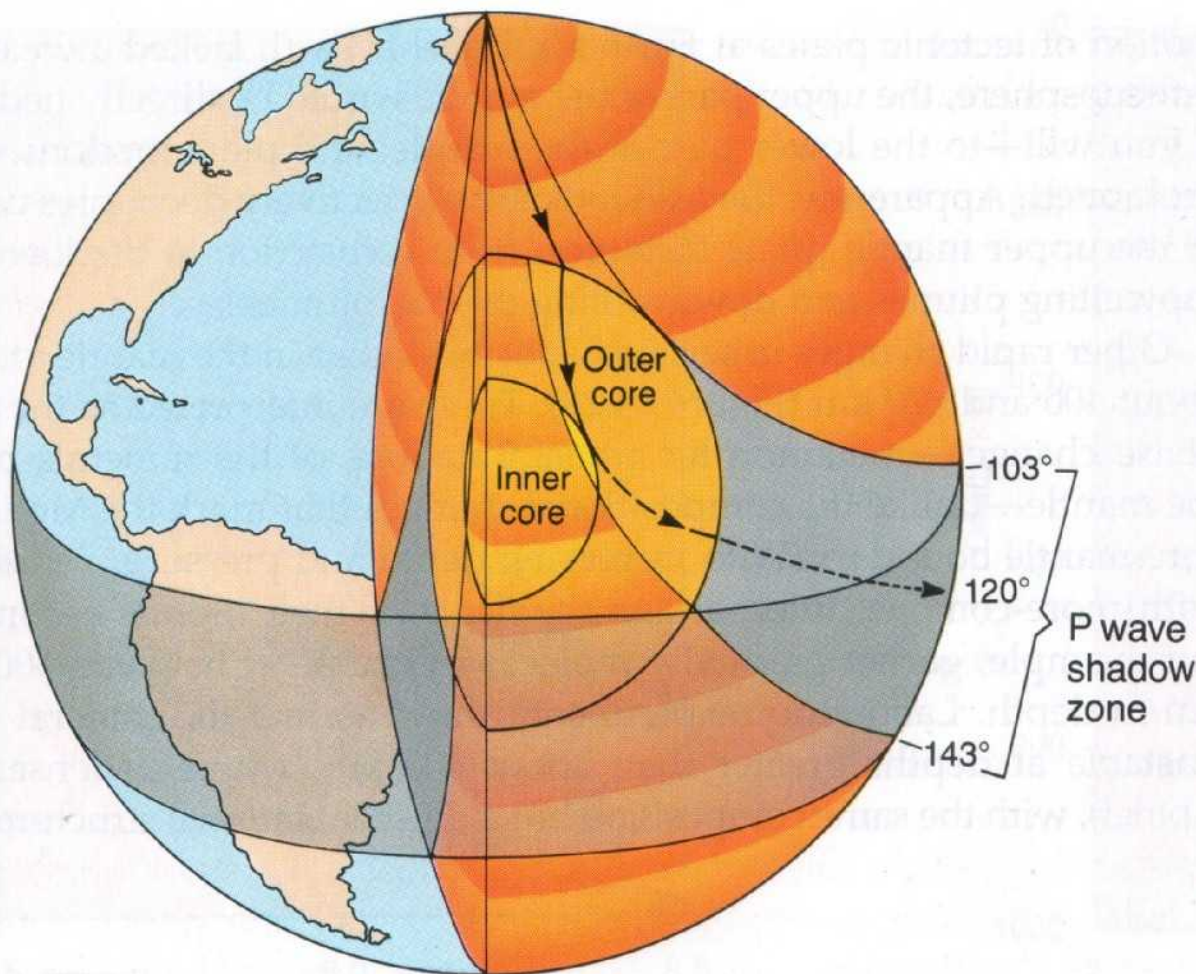


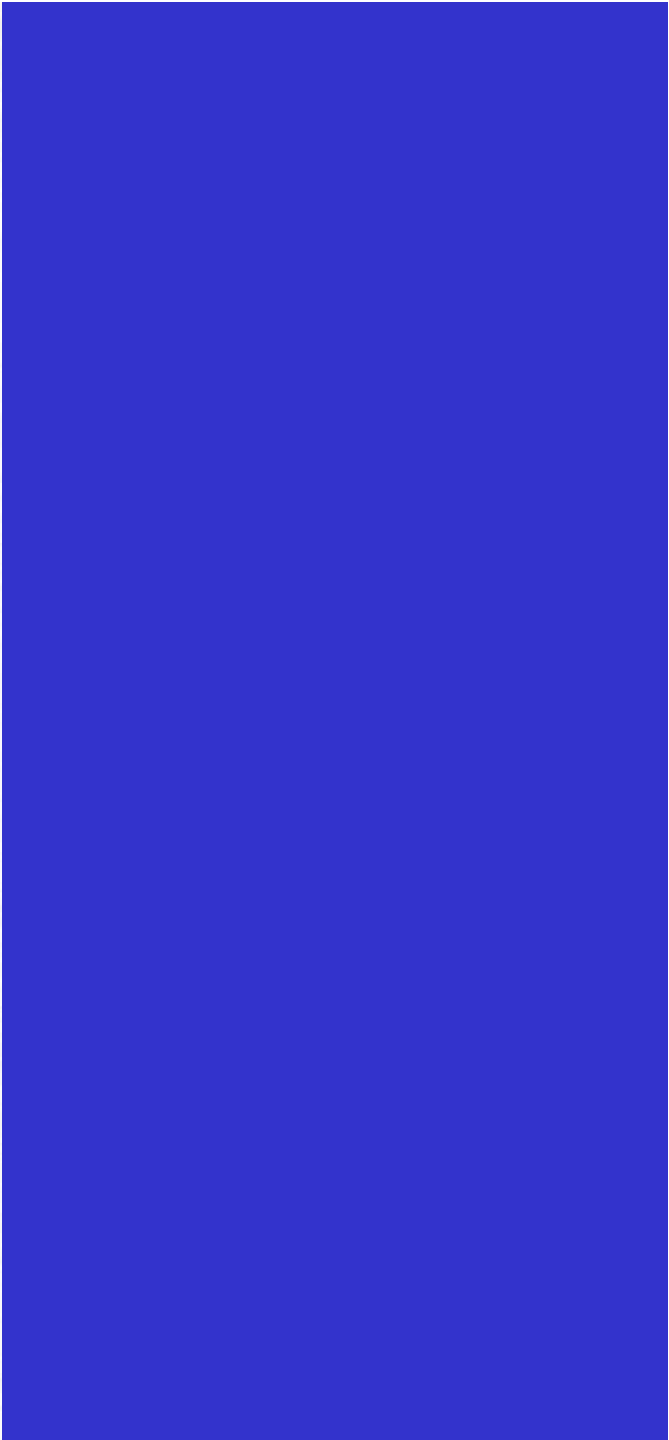
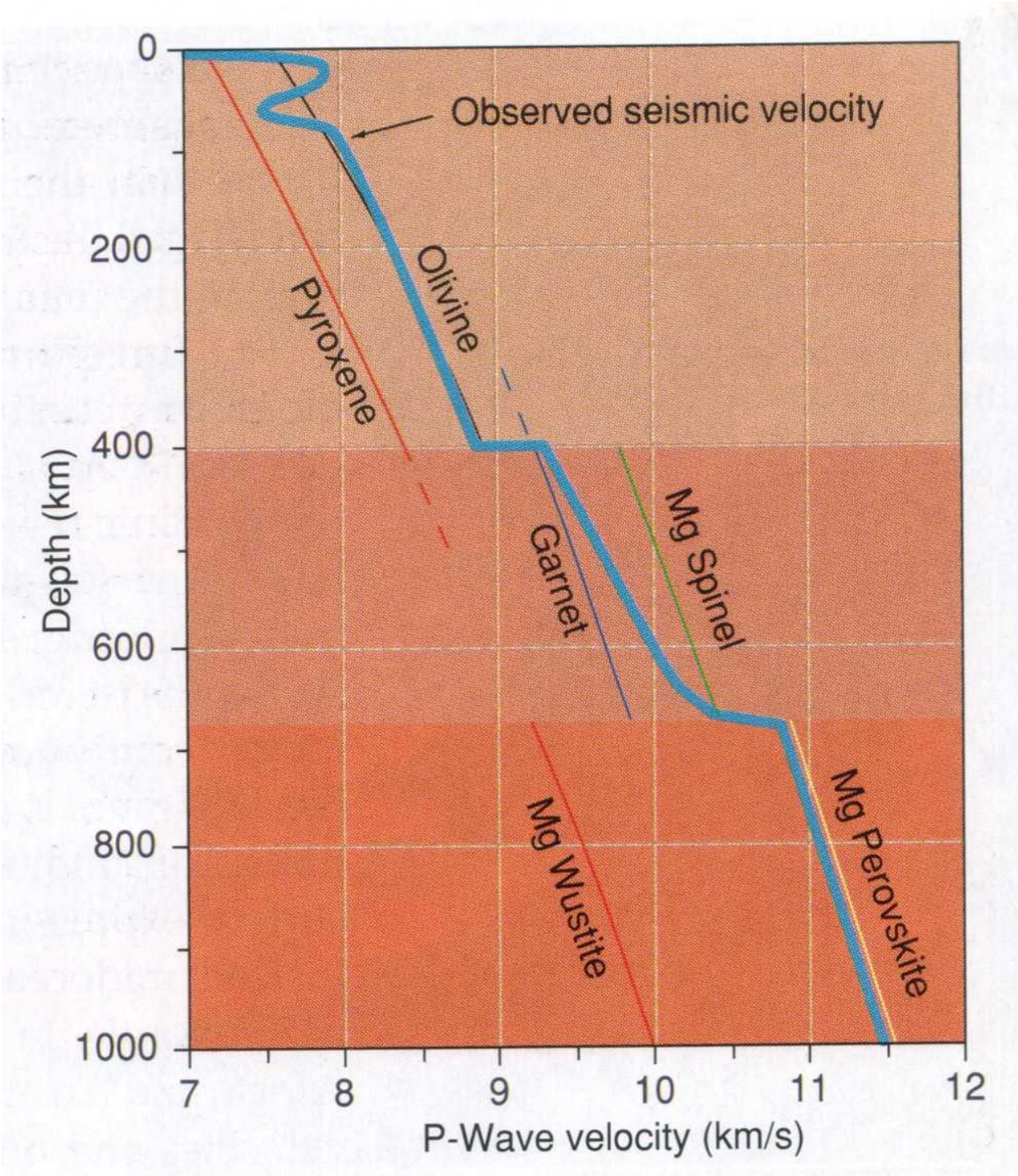
**Figure 18.14** Seismic waves in a differentiated planet would pass through material that gradually increases in rigidity with depth. As a result, wave velocities would increase steadily with depth, and rays would follow curved paths.





ADICIONALMENTE, AL OCURRIR UN SISMO, EN UNA ANCHA ZONA EN EL HEMISFERIO OPUESTO, QUE SE CONOCE COMO ZONA DE SOMBRA, NO SE DETECTAN LAS *ONDAS SÍSMICAS P* y *S* (ENTRE LOS  $103^{\circ}$  Y  $143^{\circ}$  DEL *FOCO*), Y MAS ALLA DE LOS  $143^{\circ}$ , SE DETECTABAN SÓLO *ONDAS P* (ENTRE LOS  $143^{\circ}$  Y  $180^{\circ}$ ).







## DISCONTINUIDADES DE LA VELOCIDAD DE LAS ONDAS SÍSMICAS (continuación )

- OTRA *DISCONTINUIDAD SÍSMICA* IMPORTANTE APARECE ENTRE LOS 5 Y 70 km BAJO LA SUPERFICIE, Y SE CONOCE COMO *DISCONTINUIDAD DE MOHOROVIC* (MOHO). SE CONSIDERA QUE ESTA *DISCONTINUIDAD* REPRESENTA LA BASE DE LA CORTEZA, Y MARCA UN IMPORTANTE CAMBIO COMPOSICIONAL, DE UNA CORTEZA RICA EN FELDESPATO A UN MANTO RICO EN OLIVINA
- PROBABLEMENTE LA *DISCONTINUIDAD* MAS SIGNIFICATIVA, SIN EMBARGO, SEA LA ZONA DE BAJA VELOCIDAD QUE SE DETECTA DESDE LOS 100 A LOS 250 Km BAJO LA SUPERFICIE. SE TRATA DE UNA ZONA, DÓNDE, PROBABLEMENTE, EL MANTO ESTÉ MUY CERCA DE SU *PUNTO DE FUSIÓN*, O INCLUSO PUEDE ESTAR PARCIALMENTE FUNDIDO, PERO, TAL VEZ, NO MAS DE 1 % A 5 % LÍQUIDO.
- LA TOMOGRAFÍA SÍSMICA COMIENZA A REVELARNOS *MODELOS DE CONVECCIÓN DEL MANTO*

## CONVECCIONES INTERNAS DE LA TIERRA

- LAS CELDAS DE CONVECCIÓN EN EL NÚCLEO Y EL MANTO SON EL MECANISMO MAS IMPORTANTE DE TRANSFERENCIA DEL CALOR INTERNO DE LA TIERRA. LA CONVECCIÓN EN EL NÚCLEO FÉRRICO ES RESPONSABLE, PROBABLEMENTE, DEL CAMPO MAGNÉTICO DE LA TIERRA.
- CONVECCIÓN EN EL NÚCLEO
- CONVECCIÓN EN EL MANTO