

Tarea 6  
**Preliminary Reference Earth Model**  
Camilo Andrés Ospinal Achicanoy  
Ciencias Planetarias  
2023-2

El *Preliminary Reference Earth Model* (PREM) es un modelo teórico de la evolución tectónica y geodinámica de la Tierra, fue propuesto por Adam M. Dziewonski y Don L. Anderson en 1981, como parte de un intento de establecer un modelo estándar de la estructura de la Tierra, desde el centro hasta la superficie, definiendo las principales propiedades y discontinuidades con las cuales la comunidad científica pudiera trabajar en cualquier estudio sobre la estructura del planeta. Para ese entonces, el auge de la computación permitió la creación de distintos modelos que describían el problema, no obstante, su cantidad e incertidumbre en su utilización impedía resultados concretos con los cuales se pudiera trabajar obteniendo coherencia entre investigaciones y las distintas áreas de estudio de las ciencias de la Tierra. Por ende, en la creación de este modelo de referencia se trató el problema del equilibrio hidrostático, se analizaron las capas: la corteza, el manto superior, la región D''<sup>1</sup>; también el radio del núcleo, la rigidez y densidad del núcleo interno; y las velocidades de distribución, que se pueden entender como las velocidades que siguen las ondas mecánicas en el núcleo interno debido al cambio de interfaz de materiales. El modelo toma en cuenta que solamente la heterogeneidad en los primeros 10 km de la Tierra es suficiente para que un promedio pueda explicar los comportamientos físicos que ahí ocurren.

A continuación, algunas de las regiones principales que se reconocen en el modelo:

- La capa oceánica.
- La corteza superior e inferior.
- La región por encima de la zona de baja velocidad, que fue considerada como la parte principal de la litósfera sísmica.
- La zona de baja velocidad.
- El manto.
- El núcleo exterior e interior.

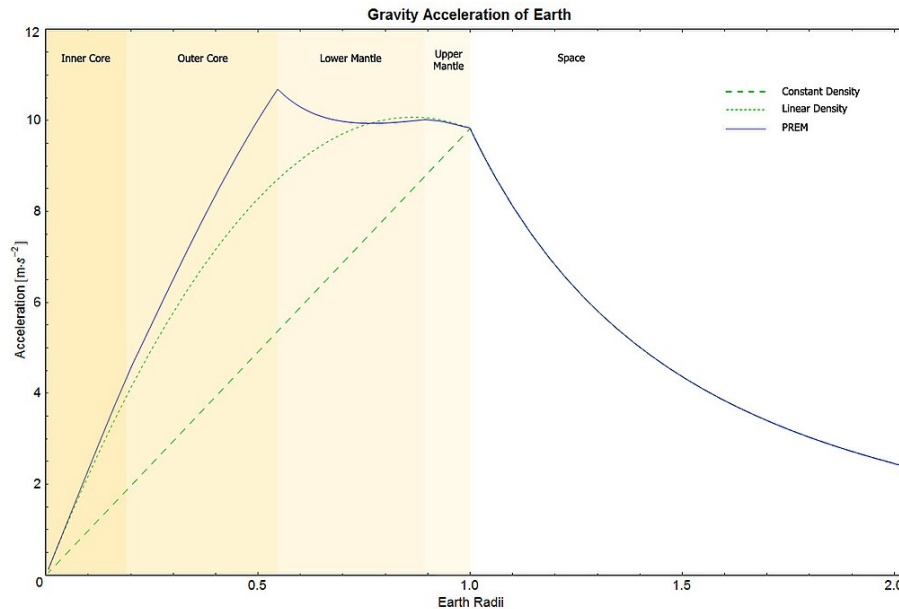
El artículo en el cuál se describe el PREM recoge datos de diferentes investigaciones y mediciones hechas hasta entonces para generar valores de radio, densidad, velocidad de las ondas P y S, entre otras, para las diferentes regiones internas de la Tierra. Por ejemplo, en un periodo de medición de 1 s, se recoge que el núcleo interno tiene un radio de 1221,5 km, el núcleo externo va desde los 1221,5 hasta los 3480,0 km. Las densidades y las velocidades se calculan como una serie de polinomios finitos que dependen del radio local y el radio promedio de la Tierra. También se incluyen en las tablas las propiedades de elasticidad, presión, gravedad, entre otras.

El modelo PREM ha sido desde su fecha de desarrollo el modelo más usado a la hora de caracterizar estudios del comportamiento interno terrestre, su importancia radica en la inmensa cantidad de contribuciones a los campos científicos, donde para la astronomía juega un papel fundamental, permitiendo, entre muchas otras cosas, medir la precesión y nutación de la Tierra, puesto que para esto es necesario saber las propiedades elásticas, ayuda a calcular el peso de la Tierra, las mareas, el

---

<sup>1</sup> No confundir con la región D de la atmósfera. La región D'' se refiere a la capa más profunda del manto según la notación de Bullen

momento de inercia promedio y los periodos de oscilación naturales causados por los fuertes terremotos. Actualmente el modelo PREM es uno de los varios y más modernos modelos teóricos que existen, más sigue siendo, quizás, el más importante de ellos hasta la fecha.



**Gravedad de la Tierra según el modelo PREM.**

By AllenMcC. - Own work, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12476471>

## Referencias

- Denson, M. E. (1952). Longitudinal waves through the Earth's core\*. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 42(2), 119-134. <https://doi.org/10.1785/bssa0420020119>
- Dziewonski, A. M., & Anderson, D. L. (1981). Preliminary Reference Earth Model. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 25(4), 297-356. [https://doi.org/10.1016/0031-9201\(81\)90046-7](https://doi.org/10.1016/0031-9201(81)90046-7)
- Guliyev, H. H., & Javanshir, R. (2020). Once again on preliminary reference Earth model. *Earth and Space Science*, 7(3). <https://doi.org/10.1029/2019ea001007>