

Curso:	Ciencias de la Tierra y el Universo 1° a 3° Básico
Título:	MOVIMIENTOS DE LA TIERRA
Unidad:	Nº 3

Módulo: Desarrollo Objetivos de Aprendizaje

MOVIMIENTOS DE LA TIERRA

La Tierra no se encuentra inmóvil, sino que está sometida a movimientos de diversa índole. Los principales movimientos de la Tierra se definen con referencia al Sol y son los siguientes: rotación, traslación, precesión y nutación. Gracias a estos movimientos de la tierra se producen las estaciones de año.

Tanto en las zonas tropicales como en las zonas polares el año está dividido en estaciones. En estas zonas se pueden distinguir periodos, con características más o menos parecidas, que afectan a los seres vivos. En general, se habla de cuatro estaciones: primavera, verano, otoño e invierno, aunque hay zonas de la Tierra donde sólo existen dos, la húmeda y la seca (zonas monzónicas).

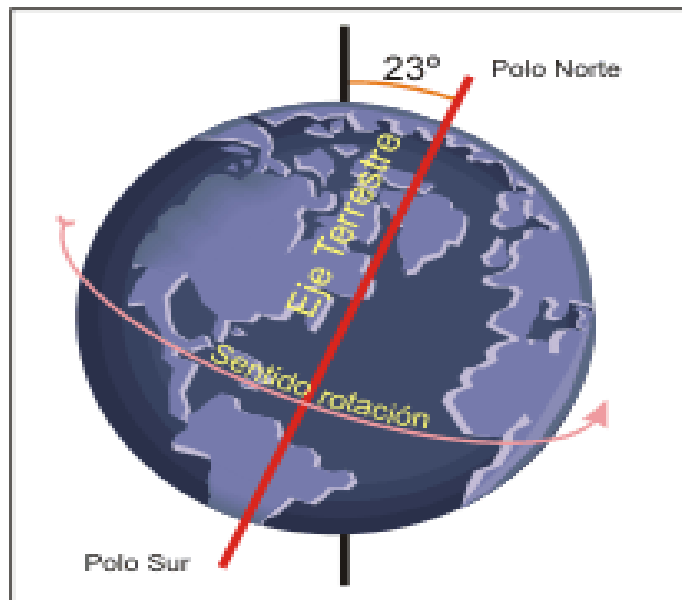
Las estaciones son los periodos del año en los que las condiciones climáticas imperantes se mantienen, en una determinada región, dentro de un cierto rango. Estos periodos duran aproximadamente tres meses y se producen por los distintos movimientos que realiza la tierra.

En este tema se tratarán los movimientos de la tierra y su consecuencia en las diferentes estaciones del año. Por lo tanto, los movimiento que tienen mayor incidencia en las estaciones son los de rotación y traslación y, por ende, serán estos los descritos.

- a. **Movimiento de rotación:** Es un movimiento que efectúa la Tierra girando sobre sí misma a lo largo de un eje imaginario denominado Eje terrestre que pasa por sus polos. Una vuelta completa, tomando como referencia a las estrellas, dura 23 horas con 56 minutos y 4 segundos y se denomina día sidéreo. Si tomamos como referencia al Sol, el mismo meridiano pasa frente a nuestra estrella cada 24 horas, llamado día solar. Los 3 minutos y 56 segundos de diferencia se deben a que en ese plazo de tiempo la Tierra ha avanzado en su órbita y debe de girar algo más que un día sidereal para completar un día solar. La primera referencia tomada por el

hombre fue el Sol, cuyo movimiento aparente, originado en la rotación de la Tierra, determina el día y la noche, dando la impresión que el cielo gira alrededor del planeta. En el uso coloquial del lenguaje se utiliza la palabra día para designar este fenómeno, que en astronomía se refiere como *día solar* y se corresponde con el tiempo solar.

Como se observa en la figura 1, el eje terrestre forma un ángulo de unos $23,5^\circ$ respecto a la normal de la eclíptica, fenómeno denominado *oblicuidad de la eclíptica*. Esta inclinación, combinada con la traslación, produce largos períodos de varios meses de luz y oscuridad continuadas en los polos geográficos, además de ser la causa de las estaciones del año, derivadas del cambio del ángulo de incidencia de la radiación solar.

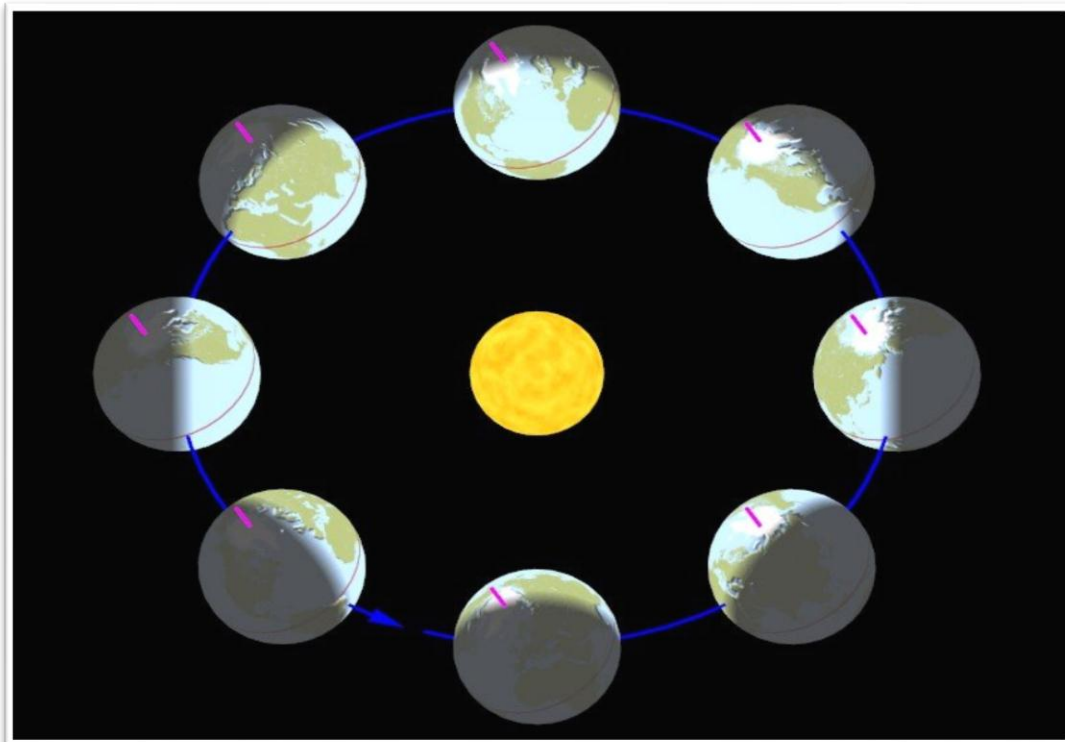


(figura 1)

- b. Movimiento de traslación:** Es un movimiento donde la Tierra se mueve alrededor del Sol. En 365 días con 6 horas, esas 6 horas se acumulan cada año y, transcurridos 4 años, se convierte en 24 horas (1 día). Cada cuatro años hay un año que tiene 366 días, al que se denomina año bisiesto. La causa de este movimiento es la acción de la gravedad, y origina una serie de cambios que, al

igual que el día, permiten la medición del tiempo. Tomando como referencia el Sol, resulta lo que se denomina año tropical, lapso necesario para que se repitan las estaciones del año. Dura 365 días, 5 horas y 47 minutos. El movimiento que describe es una trayectoria elíptica de 930 millones de kilómetros, a una distancia media del Sol de prácticamente 150 millones de kilómetros ó 1 U.A. (Unidad Astronómica: 149 675 000 km). De esto se deduce que la Tierra se desplaza con una rapidez media de 106200 km/h (29,5 km/s).

Como se sabe la trayectoria u órbita terrestre es elíptica. El Sol ocupa uno de los focos de la elipse y, debido a la excentricidad de la órbita, la distancia entre el Sol y la Tierra varía a lo largo del año. En los primeros días de enero se alcanza la máxima proximidad al Sol, produciéndose el perihelio, donde la distancia es de 147,5 millones de km, mientras que en los primeros días de julio se alcanza la máxima lejanía, denominado afelio, donde la distancia es de 152,6 millones de km.



(figura 2)

El movimiento de traslación provoca que la Tierra se aleje o acerque al sol, permitiendo las estaciones del año. Estos procesos se conocen como equinoccio y solsticios.

SOLSTICIOS son los momentos del año en los que el Sol alcanza su mayor o menor altura aparente en el cielo, y la duración del día o de la noche son las máximas del año, respectivamente. Astronómicamente, los solsticios son los momentos en los que el Sol alcanza la máxima declinación norte (+23° 27') o sur (-23° 27') con respecto al ecuador terrestre.

En el solsticio de verano del hemisferio Norte el Sol alcanza la máxima altura al mediodía sobre el Trópico de Cáncer y en el solsticio de invierno alcanza su máxima altura al mediodía sobre el Trópico de Capricornio. Ocurre dos veces por año: el 20 o el 21 de junio y el 21 o el 22 de diciembre de cada año. En el solsticio de verano del hemisferio Sur el Sol alcanza el cenit al mediodía sobre el Trópico de Capricornio, y en el solsticio de invierno alcanza el cenit al mediodía sobre el Trópico de Cáncer. Ocurre dos veces por año: el 20 o el 21 de diciembre y el 21 o el 22 de junio de cada año. En los días de solsticio, la duración del día y la altitud del Sol al mediodía son máximas (en el solsticio de verano) y mínimas (en el solsticio de invierno) comparadas con cualquier otro día del año.

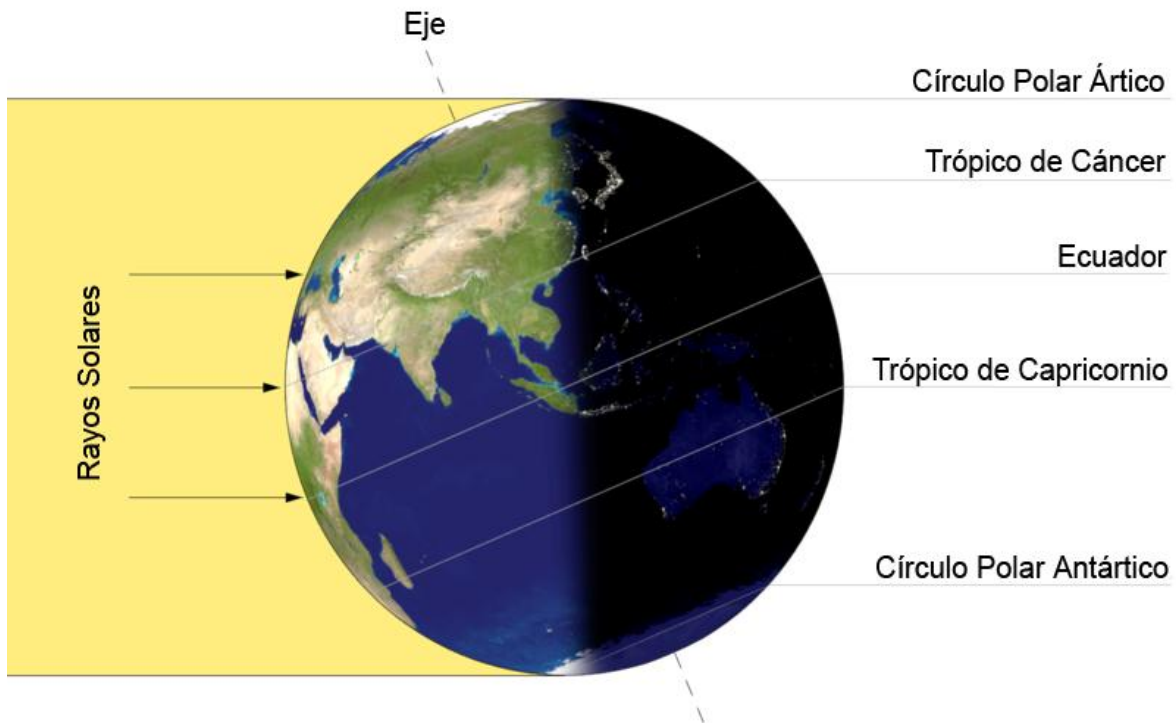
En zonas templadas, las fechas de los solsticios son idénticas a las del paso astronómico de la primavera al verano y del otoño al invierno. Las fechas del **solsticio de invierno** y del **solsticio de verano** están invertidas en ambos hemisferios.

- a. **Solsticio de Junio:** Ocurre regularmente alrededor del 21 de junio. Es el denominado *de verano* en el Hemisferio Norte o *de invierno* en el Hemisferio Sur. La fecha del solsticio de junio constituye el día más largo del año en el hemisferio septentrional (norte), y el más corto en el hemisferio meridional (sur).

En el polo Norte el Sol circula por el cielo a una altitud constante de 23°. En el Círculo polar ártico el centro del Sol solamente toca el horizonte del Norte, sin ponerse. El Sol culmina al Sur, donde alcanza su altitud máxima: 47°. Es el único día que el Sol se mantiene sobre el horizonte durante 24 horas.

En el Trópico de Cáncer el Sol sale a los 27° Norte, del Este. Culmina al cenit, y se pone a los 27° Norte, por el Oeste. El Sol está sobre el horizonte durante 13,4 horas: 13 horas 24 minutos. En el ecuador el Sol sale a los 23° Norte, del Este. Culmina al Norte, donde alcanza su altitud máxima: 65°. Se pone a los 23° Norte, al Oeste. Permanece 12 horas sobre el horizonte. En el Trópico de Capricornio el Sol sale a los 27° Norte, del Este. Culmina al Norte, donde alcanza su altitud máxima: 59.48°. Se pone a los 27° Norte, por el Oeste. El Sol está sobre el horizonte durante 10,6 horas: 10 horas 36 minutos.

En el Círculo polar antártico el centro del Sol solamente toca el horizonte del Norte, sin salir. Es el único día que el Sol se mantiene abajo del horizonte durante 24 horas. En el polo Sur nunca sale el Sol. Siempre se mantiene 23° abajo del horizonte.



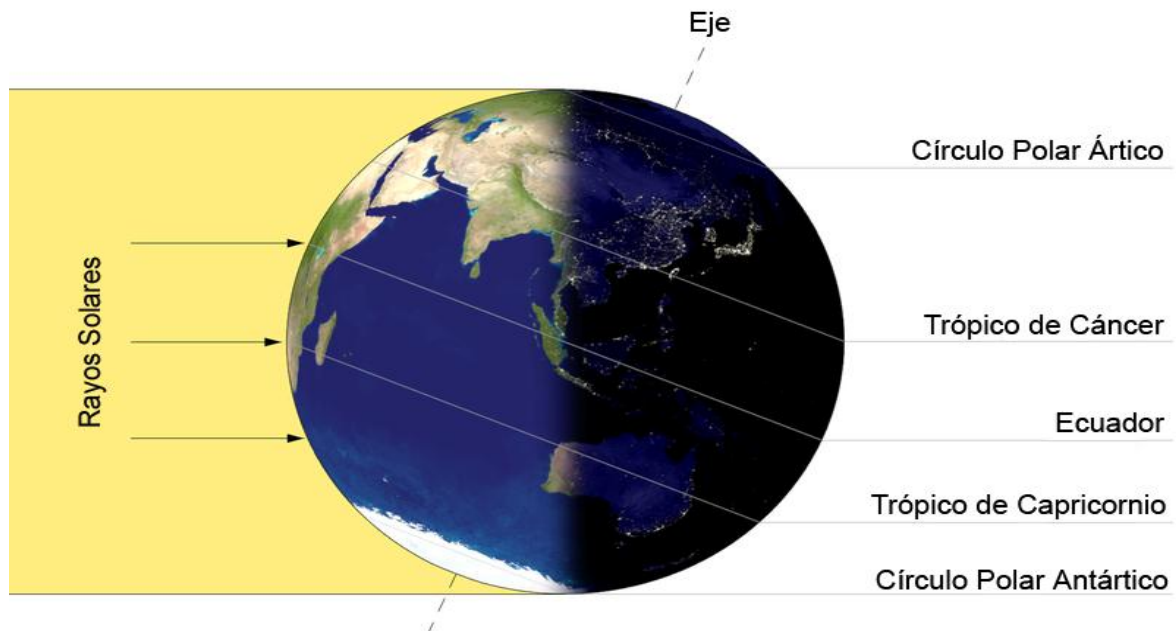
b. Solsticio de diciembre: Ocurre alrededor del 21 de diciembre. Se le denomina «de invierno» en el Hemisferio Norte, o «de verano» en el Hemisferio Sur. El día del solsticio de diciembre es la noche más larga del año en el hemisferio Norte y la más corta en el hemisferio Sur. En el polo Norte nunca sale el Sol. Siempre se mantiene 23° abajo del horizonte. En el Círculo polar ártico el centro del Sol solamente toca el horizonte del Sur, sin salir. Es el único día que el Sol se mantiene por debajo del horizonte durante 24 horas.

En el Trópico de Cáncer el Sol sale a los 27° Sur, del Este. Culmina al Sur, donde alcanza su altitud máxima: 43,12°. Se pone a los 27° Sur, por el Oeste. Está sobre el horizonte durante 10,6 horas: 10 horas 36 minutos.

En el ecuador el Sol sale a los 23° Sur, por el Este. Culmina al Sur, donde alcanza su altitud máxima: 68°. Se pone a los 23° Sur, en el Oeste. Permanece sobre el horizonte durante 12 horas.

En el Trópico de Capricornio el Sol sale a los 27° Sur, del Este. Culmina al cenit y se pone a los 27° Sur, por el Oeste. Está sobre el horizonte durante 13,4 horas: 13 horas 24 minutos.

En el Círculo polar antártico el centro del Sol solamente toca el horizonte del Sur, sin ponerse. El Sol culmina al Norte, donde alcanza su altitud máxima: 47°. Es el único día que el Sol permanece sobre el horizonte durante 24 horas. En el polo



EQUINOCCIO, Se denomina al momento del año en que el Sol está situado en el plano del ecuador terrestre, donde alcanza su máxima altura. El paralelo de declinación del Sol y el ecuador celeste entonces coinciden. Ocurre dos veces por año: el 20 o 21 de marzo y el 22 o 23 de septiembre de cada año, épocas en que los dos polos de la Tierra se encuentran a igual distancia del Sol, cayendo la luz solar por igual en ambos hemisferios. Equinoccio es, asimismo, cada una de las fechas en que los días tienen una duración igual a la de las noches en todos los lugares de la Tierra. En el equinoccio sucede el cambio de estación anual contraria en cada hemisferio de la Tierra.

Desde este punto de vista los equinoccios son el instante (o la fecha, en un sentido más general) en que suceden determinados cambios estacionales, opuestos para el hemisferio norte y el hemisferio sur:

a. Equinoccio de marzo, el día 21 de marzo (aproximadamente):

En el Polo Norte, paso de una noche de 6 meses de duración a un día de 6 meses.

En el hemisferio norte, paso del invierno a la primavera; se llama el equinoccio **primaveral**.

En el hemisferio sur, paso del verano al otoño; se llama el equinoccio **otoñal**.

En el Polo Sur, paso de un día de 6 meses de duración a una noche de 6 meses.

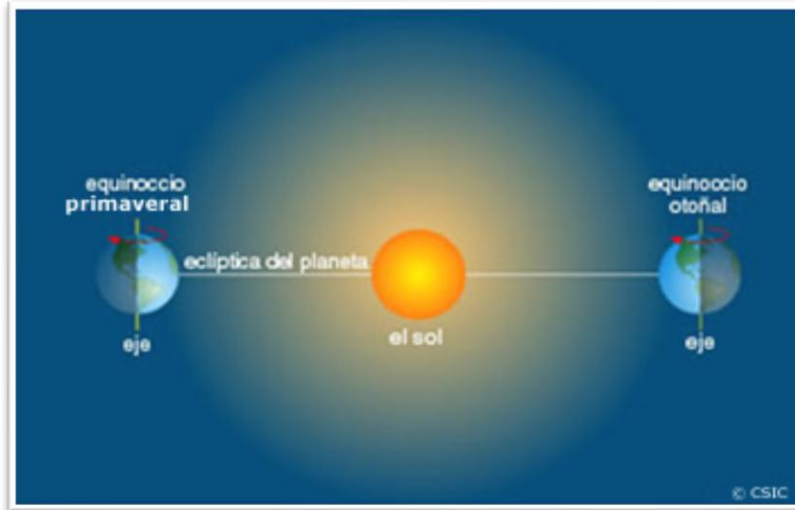
b. Equinoccio de septiembre, el día 21 de septiembre (aproximadamente):

En el polo Norte, paso de un día de 6 meses de duración a una noche de 6 meses.

En el hemisferio norte, paso del verano al otoño; se llama el equinoccio **autumnal**.

En el hemisferio sur, paso del invierno a la primavera; se llama el equinoccio **vernal**.

En el polo Sur, paso de una noche de 6 meses de duración a un día de 6 meses.



Movimientos del sol en el equinoccio: En los equinoccios el Sol sale exactamente por el Este y se pone exactamente por el Oeste, siendo la duración del día igual a la duración de la noche. En el movimiento diurno media circunferencia ocurre por arriba del horizonte (día) y la otra media por debajo (noche). La figura muestra la trayectoria del Sol según la latitud del observador, situado en el punto **C** de su horizonte local.

Desde el ecuador -latitud 0° -, el Sol sigue aparentemente una trayectoria vertical, desde que nace por el Este hasta que se pone por el Oeste, alcanzando al mediodía su máxima altura. Por el contrario, desde los polos, bien sea el Norte o el Sur, el Sol no se levanta sobre el horizonte, sino que describe un círculo rasante. Prescindiendo de la refracción, se verá sólo medio disco solar durante todo el día: ni amanece, ni culmina ni se pone. En cuanto a las latitudes medias el Sol nace por el Este y se pone por el Oeste, pero su culminación será distinta según estemos en el hemisferio Norte o en el hemisferio Sur.

