FACULTAD DE INGENIERÍA

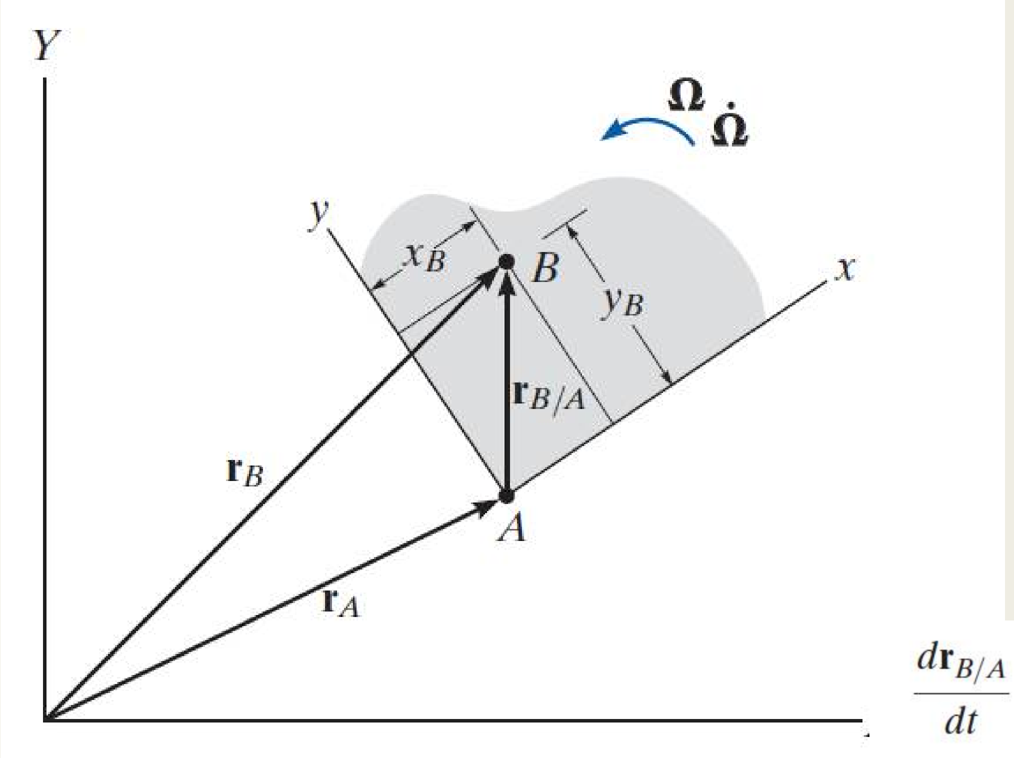
ACELERACIÓN DE CORIOLIS

MECÁNICA APLICADA

MECÁNICA Y MECANISMOS

Ing. Carlos Barrera - 2025

ANALISIS DE MOVIMIENTO RELATIVO USANDO EJES EN ROTACIÓN



Posición

$$\mathbf{r}_{B/A} = x_B\mathbf{i} + y_B\mathbf{j}$$

$$\boxed{\mathbf{r}_B = \mathbf{r}_A + \mathbf{r}_{B/A}}$$

Velocidad

$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \frac{d\mathbf{r}_{B/A}}{dt}$$

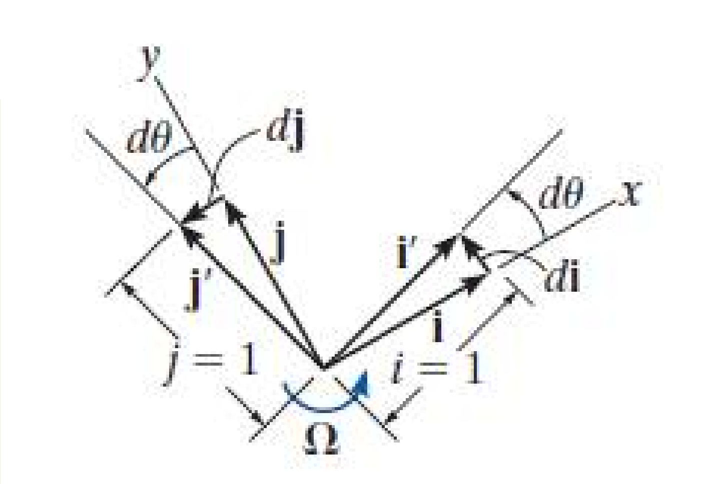
$$\begin{aligned}\frac{d\mathbf{r}_{B/A}}{dt} &= \frac{d}{dt}(x_B\mathbf{i} + y_B\mathbf{j}) \\ &= \frac{dx_B}{dt}\mathbf{i} + x_B\frac{d\mathbf{i}}{dt} + \frac{dy_B}{dt}\mathbf{j} + y_B\frac{d\mathbf{j}}{dt} \\ &= \left(\frac{dx_B}{dt}\mathbf{i} + \frac{dy_B}{dt}\mathbf{j}\right) + \left(x_B\frac{d\mathbf{i}}{dt} + y_B\frac{d\mathbf{j}}{dt}\right)\end{aligned}$$

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

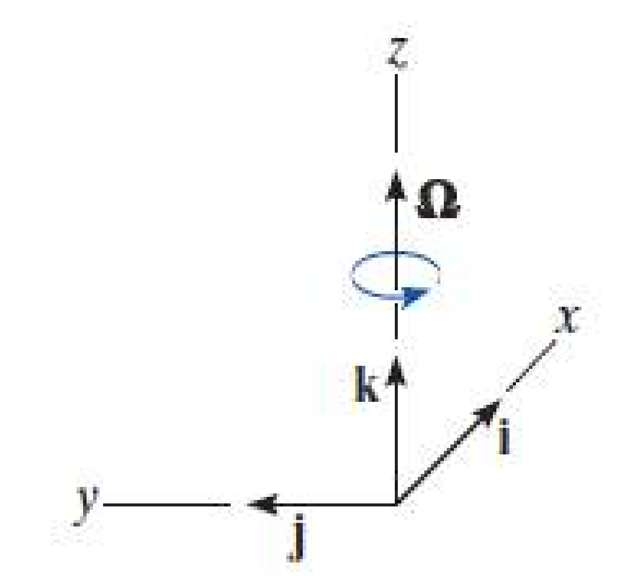
$$\frac{d\mathbf{i}}{dt} = \frac{d\theta}{dt}(\mathbf{j}) = \Omega\mathbf{j} \qquad \frac{d\mathbf{j}}{dt} = \frac{d\theta}{dt}(-\mathbf{i}) = -\Omega\mathbf{i}$$



$$\frac{d\mathbf{i}}{dt} = \mathbf{\Omega} \times \mathbf{i} \qquad \frac{d\mathbf{j}}{dt} = \mathbf{\Omega} \times \mathbf{j}$$

$$\frac{d\mathbf{r}_{B/A}}{dt} = (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz} + \mathbf{\Omega} \times (x_B\mathbf{i} + y_B\mathbf{j}) = (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz} + \mathbf{\Omega} \times \mathbf{r}_{B/A}$$

$$\boxed{\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \mathbf{\Omega} \times \mathbf{r}_{B/A} + (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}}$$



16:25

Ing. Carlos Barrera

$\mathbf{v}_B$ = velocidad de B, medida con respecto al marco de referencia X, Y, Z

$\mathbf{v}_A$ = velocidad del origen A del marco de referencia x, y, z medida con respecto al marco de referencia X, Y, Z

$(\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}$ = velocidad de "B con respecto a A", medida por un observador situado en el marco de referencia rotatorio x, y, z

$\mathbf{\Omega}$ = velocidad angular del marco de referencia x, y, z medida con respecto al marco de referencia X, Y, Z

$\mathbf{r}_{B/A}$ = posición de B con respecto a A

Aceleración

$$\frac{d\mathbf{v}_B}{dt} = \frac{d\mathbf{v}_A}{dt} + \frac{d\mathbf{\Omega}}{dt} \times \mathbf{r}_{B/A} + \mathbf{\Omega} \times \frac{d\mathbf{r}_{B/A}}{dt} + \frac{d(\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}}{dt}$$

$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \dot{\mathbf{\Omega}} \times \mathbf{r}_{B/A} + \mathbf{\Omega} \times \frac{d\mathbf{r}_{B/A}}{dt} + \frac{d(\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}}{dt}$$

$$\mathbf{\Omega} \times \frac{d\mathbf{r}_{B/A}}{dt} = \mathbf{\Omega} \times (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz} + \mathbf{\Omega} \times (\mathbf{\Omega} \times \mathbf{r}_{B/A})$$

$$\frac{d(\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}}{dt} = \left[\frac{d(v_{B/A})_x}{dt}\mathbf{i} + \frac{d(v_{B/A})_y}{dt}\mathbf{j}\right] + \left[(v_{B/A})_x\frac{d\mathbf{i}}{dt} + (v_{B/A})_y\frac{d\mathbf{j}}{dt}\right]$$

$$\frac{d(\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}}{dt} = (\mathbf{a}_{B/A})_{xyz} + \mathbf{\Omega} \times (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}$$

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \dot{\boldsymbol{\Omega}} \times \mathbf{r}_{B/A} + \boldsymbol{\Omega} \times (\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{r}_{B/A}) + 2\boldsymbol{\Omega} \times (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz} + (\mathbf{a}_{B/A})_{xyz}$$

$\mathbf{a}_B$	aceleración absoluta de B	movimiento de B observado desde el marco de referencia X, Y, Z
	(es igual a)	
$\mathbf{a}_A$	aceleración absoluta del origen del marco de referencia x, y, z	movimiento del marco de referencia x, y, z observado desde el marco de referencia X, Y, Z
	(más)	
$\dot{\boldsymbol{\Omega}} \times \mathbf{r}_{B/A}$	el efecto de la aceleración angular provocado por la rotación del marco de referencia x, y, z	
	(más)	
$\boldsymbol{\Omega} \times (\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{r}_{B/A})$	el efecto de velocidad angular provocado por la rotación del marco de referencia x, y, z	
	(más)	
$2\boldsymbol{\Omega} \times (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}$	el efecto combinado de B al moverse con respecto a las coordenadas x, y, z y a la rotación del marco de referencia x, y, z	movimiento interactuante
	(más)	
$(\mathbf{a}_{B/A})_{xyz}$	la aceleración de B con respecto a A	movimiento de B observado desde el marco de referencia x, y, z

16:25

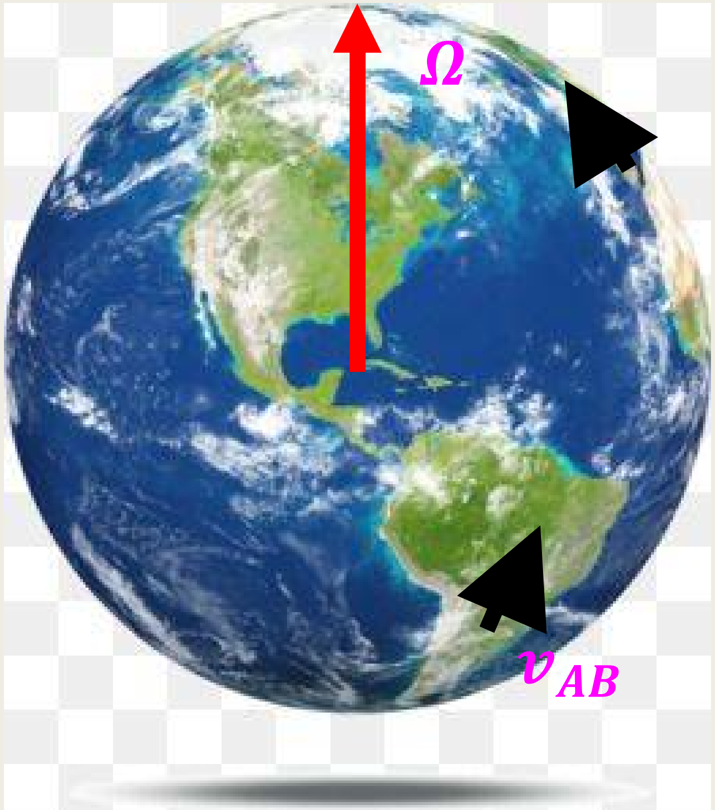
Ing. Carlos Barrera

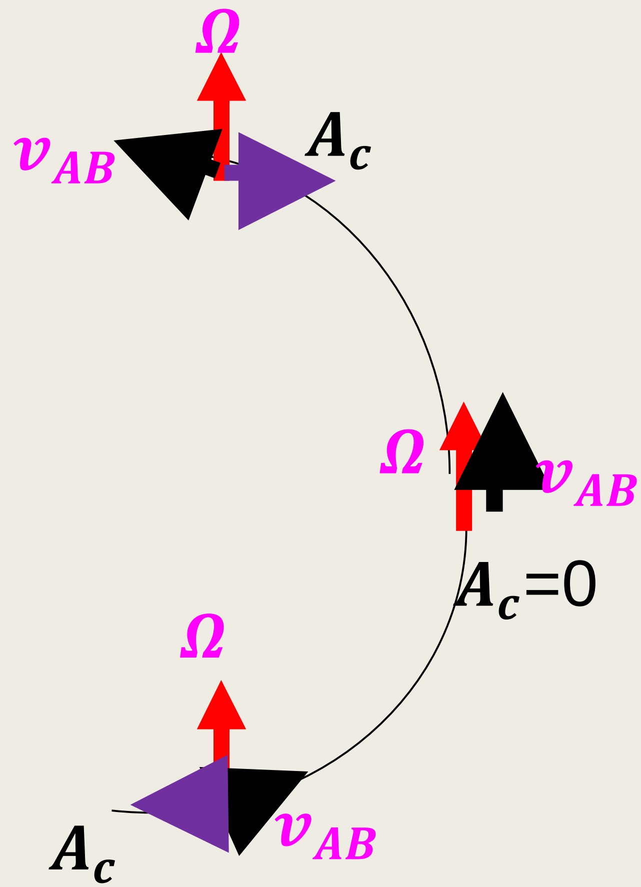
- **Balística**
- La aceleración de Coriolis afecta la trayectoria de proyectiles, misiles y otras armas, lo que se debe tener en cuenta en el diseño y el uso.
- **Navegación Aérea**
- Influye en la trayectoria de aviones y otros vehículos aéreos, lo que es crucial para la planificación de rutas y el control del tráfico aéreo.
- **Movimiento de Objetos**
- También se observa en el movimiento de otros objetos, como satélites, barcos y robots, especialmente a grandes distancias y velocidades.

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS





$$A_c = 2\Omega * v_{AB}$$

16:25

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

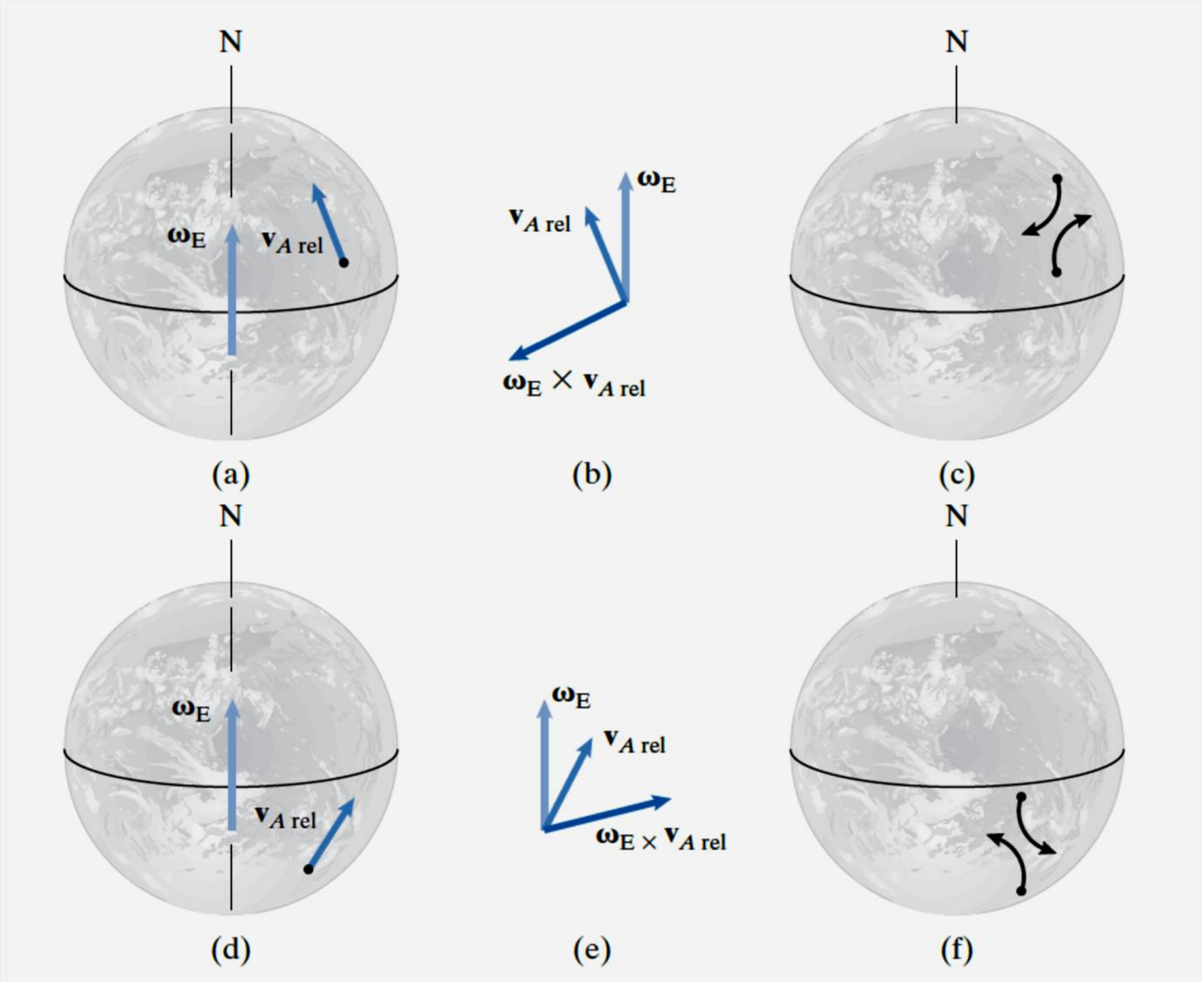


Figura 17.33

(a) Objeto en el hemisferio norte que se mueve hacia el norte
(b) Producto vectorial de la velocidad angular de la Tierra por la velocidad del objeto.
(c) Efectos de la fuerza de Coriolis en el hemisferio norte.
(d) Objeto en el hemisferio sur que se mueve hacia el norte.
(e) Producto vectorial de la velocidad angular de la Tierra por la velocidad del objeto.
(f) Efectos de la fuerza de Coriolis en el hemisferio sur.

16:25

Ing. Carlos Barrera

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

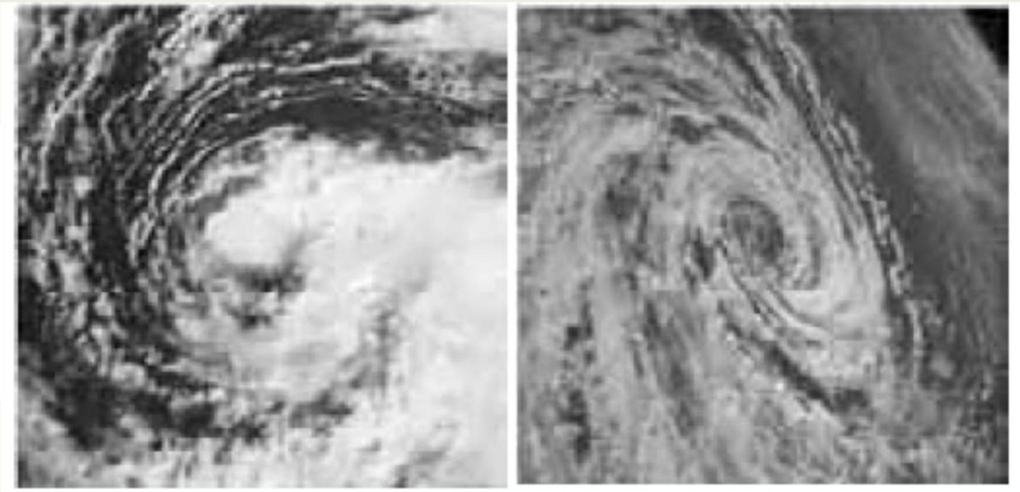
Aceleración de Coriolis

Explica cierto número de fenómenos físicos que exhiben comportamientos diferentes en los hemisferios Norte y Sur, como por ej: la dirección en que una viña tiende a crecer alrededor de un poste vertical y la dirección de la rotación de un huracán.

El vector de velocidad angular de la Tierra apunta hacia el Norte. Cuando el cuerpo en el hemisferio Norte, que se está moviendo tangente a la superficie de la Tierra, viaja hacia el Norte, el producto vectorial apunta hacia hacia el Oeste. Por lo tanto, la fuerza de Coriolis apunta hacia el Este, es decir, ocasiona que un cuerpo que se mueve hacia el Norte se desvíe hacia la derecha.

Por ejemplo, en el hemisferio Norte los vientos que convergen en un centro de Baja Presión tienden a girar alrededor de él en dirección antihoraria.

$$2\Omega \times (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}$$



UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

16:25

Ing. Carlos Barrera

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

16:25

Ing. Carlos Barrera

PAGINAS QUE MUESTRAN EL EFECTO CORIOLIS

*www.**ecuador**.com/videos/**aceleracion**+**coriolis**/196619/*

*www.ecured.cu/index.php/Efecto_**Coriolis***

Ing. Carlos Barrera

BIBLIOGRAFIA A CONSULTAR

Mecánica Vectorial para Ingenieros **Beer Johnston**

Ingeniería Mecánica **Hibbeler**