



GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

# GEOMECÁNICA

Autores: Lic. Héctor R. Fraga

Mgter. Ing. Marcelo Polare

Lic. Mariela Antola

2020

4<sup>o</sup> Edición

Departamento de Ciencias Geológicas “Prof. Dra. Pierina Pasotti”

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – UNR



## Referencias Bibliográficas y principales fuentes de Imágenes:

BILLINGS, M. P. (1963). *“Geología Estructural”*. Buenos Aires, Argentina, Eudeba.

TARBUCK, E. J. y LUTGENS F. K. (2013). *“Ciencias de la Tierra: Una introducción a la geología física”*. 10ª ed., Madrid, Pearson Educación, Prentice Hall.



# ELEMENTOS LITOSTRUCTURALES DE LOS MACIZOS ROCOSOS

**C**

**Continuo**

**H**

**Homogéneo**

**I**

**Isótropo**



# DISCONTINUIDADES

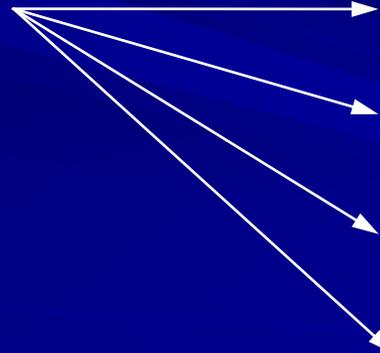
**LITOLÓGICAS**



**ESTRATIFICACIÓN**

**ESQUISTOSIDAD**

**ESTRUCTURALES**



**DISCORDANCIAS**

**DIACLASAS**

**FALLAS**

**PLIEGUES**



# **GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

Es el estudio de las deformaciones de las rocas por fuerzas internas de la Tierra.

Es el estudio de la arquitectura de la Tierra determinado por las fuerzas internas.

**GEOLOGÍA ESTRUCTURAL = GEOTECTÓNICA**



# Objetivos de la Geología Estructural

1. Determinar cómo es la estructura de la corteza terrestre: Forma, dimensiones y composición.
2. Cuándo se formó la estructura y bajo qué condiciones.



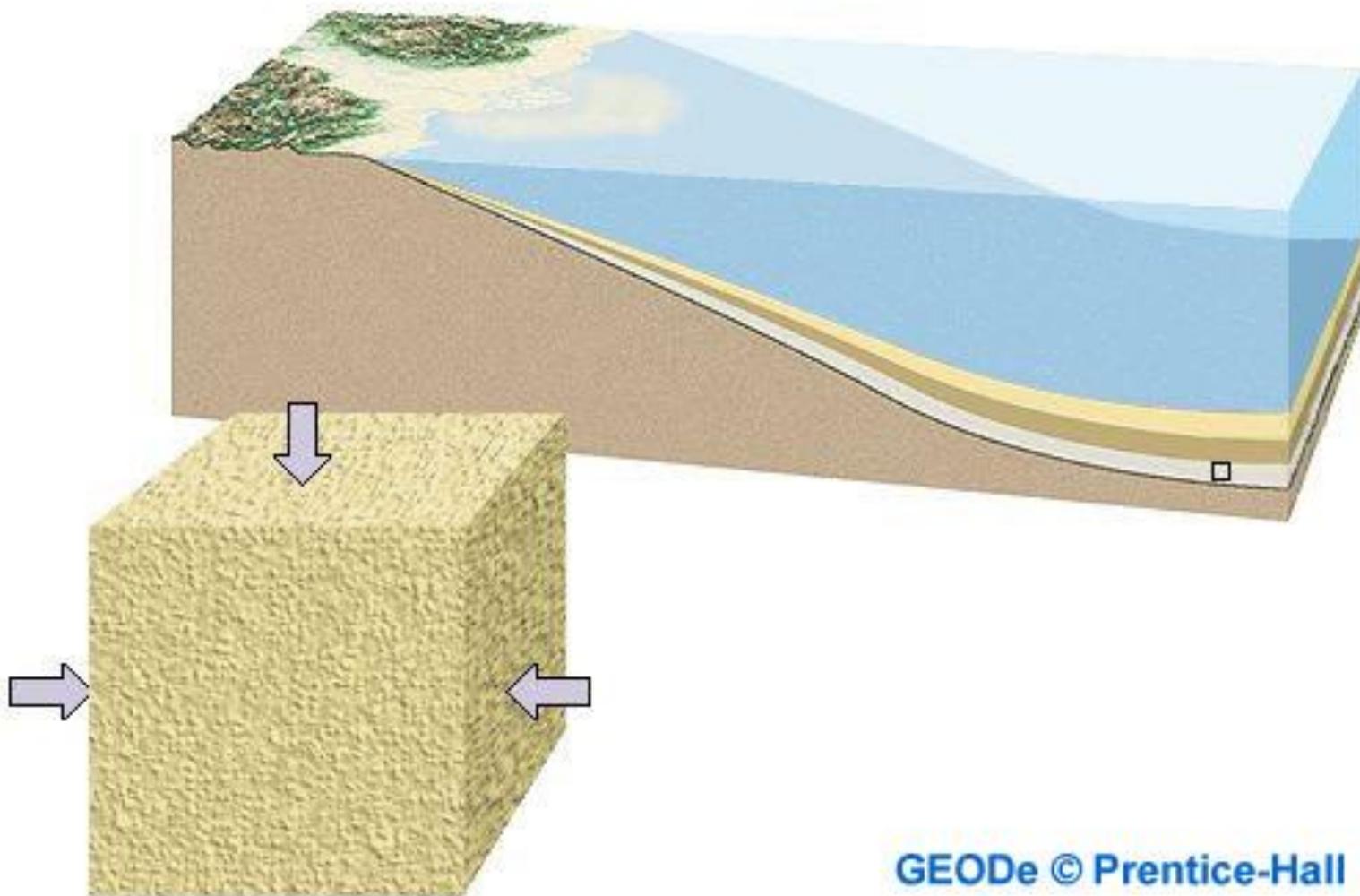
# Fuerza

Es una magnitud vectorial explícitamente definible que cambia o tiende a producir un cambio en el movimiento de un cuerpo.

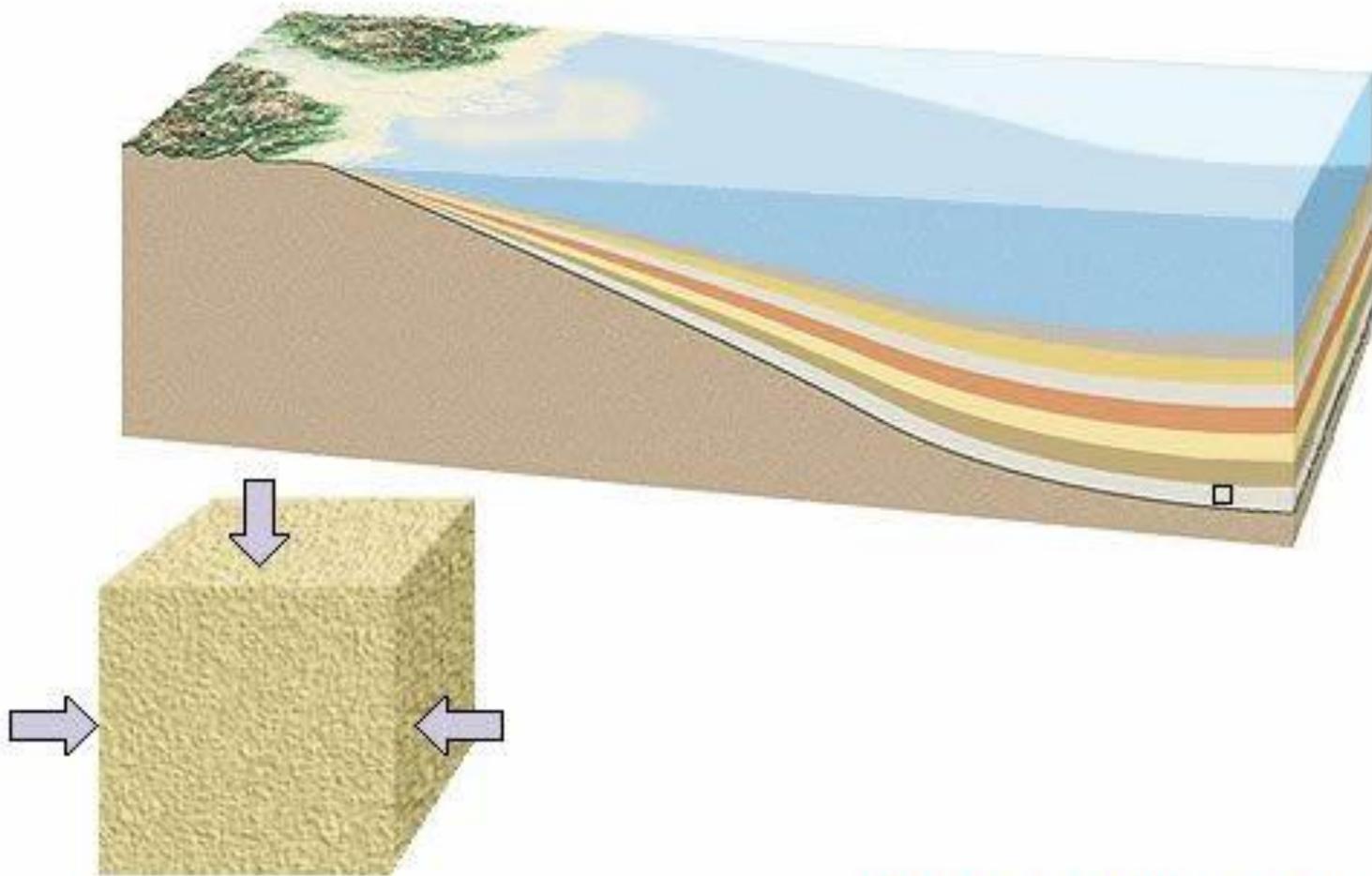


# **Presión Litostática (Presión de confinamiento)**

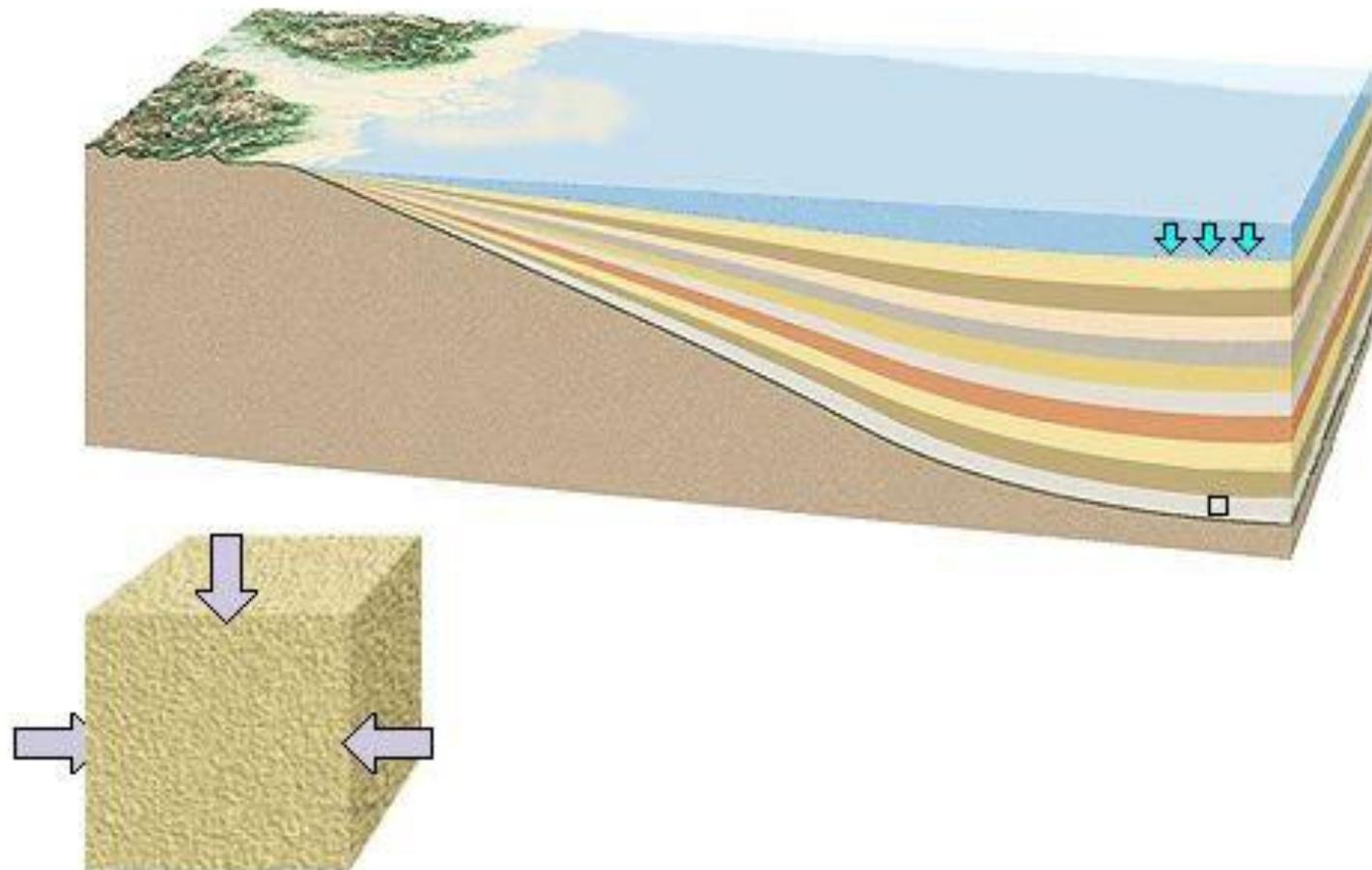
Es una presión uniforme sobre sólidos dirigida en todos los sentidos.



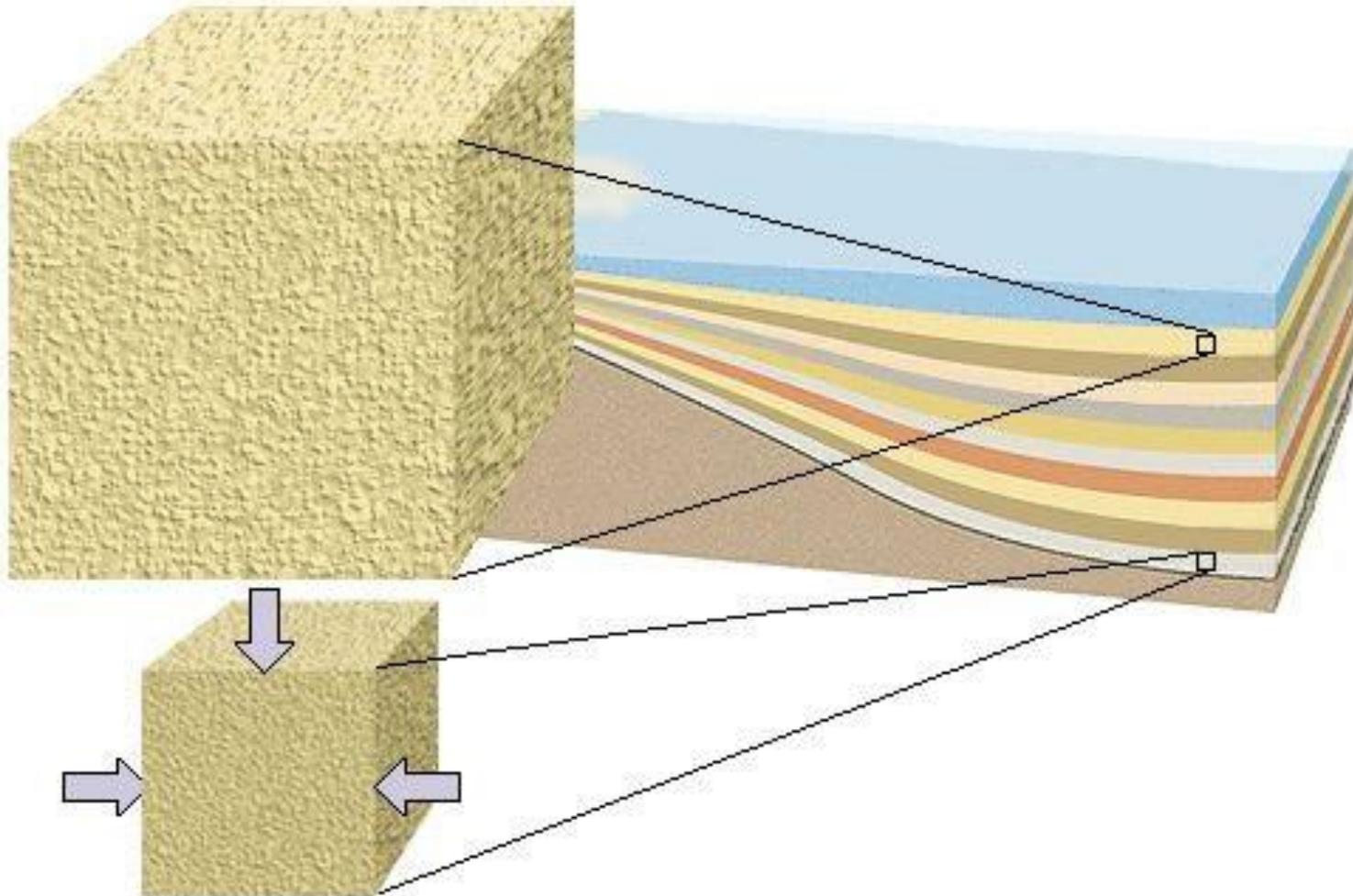
GEODe © Prentice-Hall



GEODe © Prentice-Hall



GEODe © Prentice-Hall

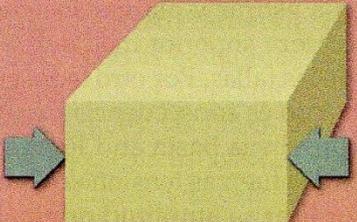
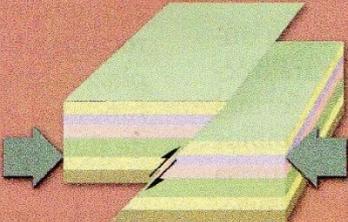
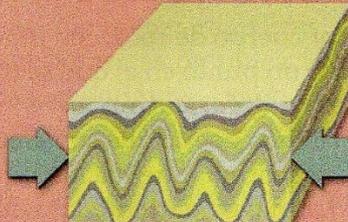
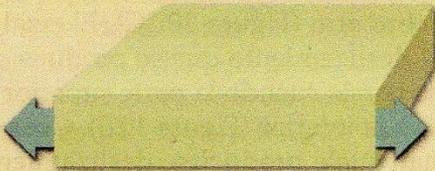
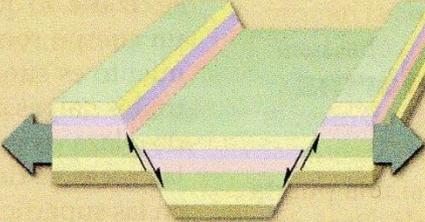
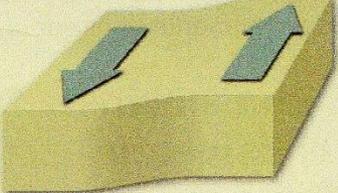
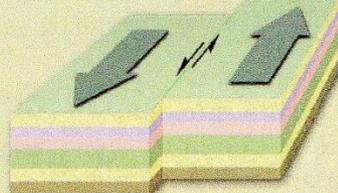
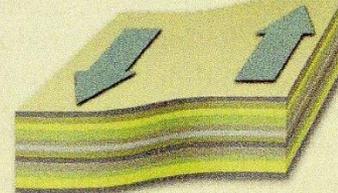


GEODe © Prentice-Hall

# FUERZAS DIFERENCIALES



## Cómo responden las rocas al esfuerzo diferencial

Tipos de esfuerzo	Deformación en profundidades someras por deformación frágil	Deformación asociada con enterramiento profundo o con material fácilmente deformable (deformación dúctil)
<p><b>A.</b></p>  <p>La compresión causa acortamiento de un cuerpo rocoso</p>	<p>→ Contracción ←</p>  <p>A pocas profundidades los acortamientos se producen por deformación frágil a lo largo de fallas donde una masa de roca empuja sobre otra</p>	<p>→ Contracción ←</p>  <p>A niveles más profundos de la corteza donde las temperaturas son elevadas, las fuerzas compresivas aprietan y pliegan las masas de roca</p>
<p><b>B.</b></p>  <p>La tensión provoca el alargamiento de un cuerpo rocoso</p>	<p>← Extensión →</p>  <p>A poca profundidad las fuerzas tensionales hacen que la roca se fracture y se separe</p>	<p>← Extensión →</p>  <p>A niveles más profundos de la corteza donde las temperaturas son elevadas, las fuerzas tensionales estiran y alargan los materiales de la corteza mediante deformación dúctil</p>
<p><b>C.</b></p>  <p>La cizalla distorsiona un cuerpo rocoso mediante formación de fallas o mediante flujo dúctil</p>	<p>↗ Cizalla ↖</p>  <p>A poca profundidad el esfuerzo de cizalla provoca descompensación de los bloques de la corteza a lo largo de las fallas</p>	<p>↗ Cizalla ↖</p>  <p>A niveles más profundos de la corteza donde las temperaturas son elevadas, el esfuerzo de cizalla distorsiona las masas rocosas mediante deformación dúctil, normalmente a lo largo de las zonas de cizalla</p>



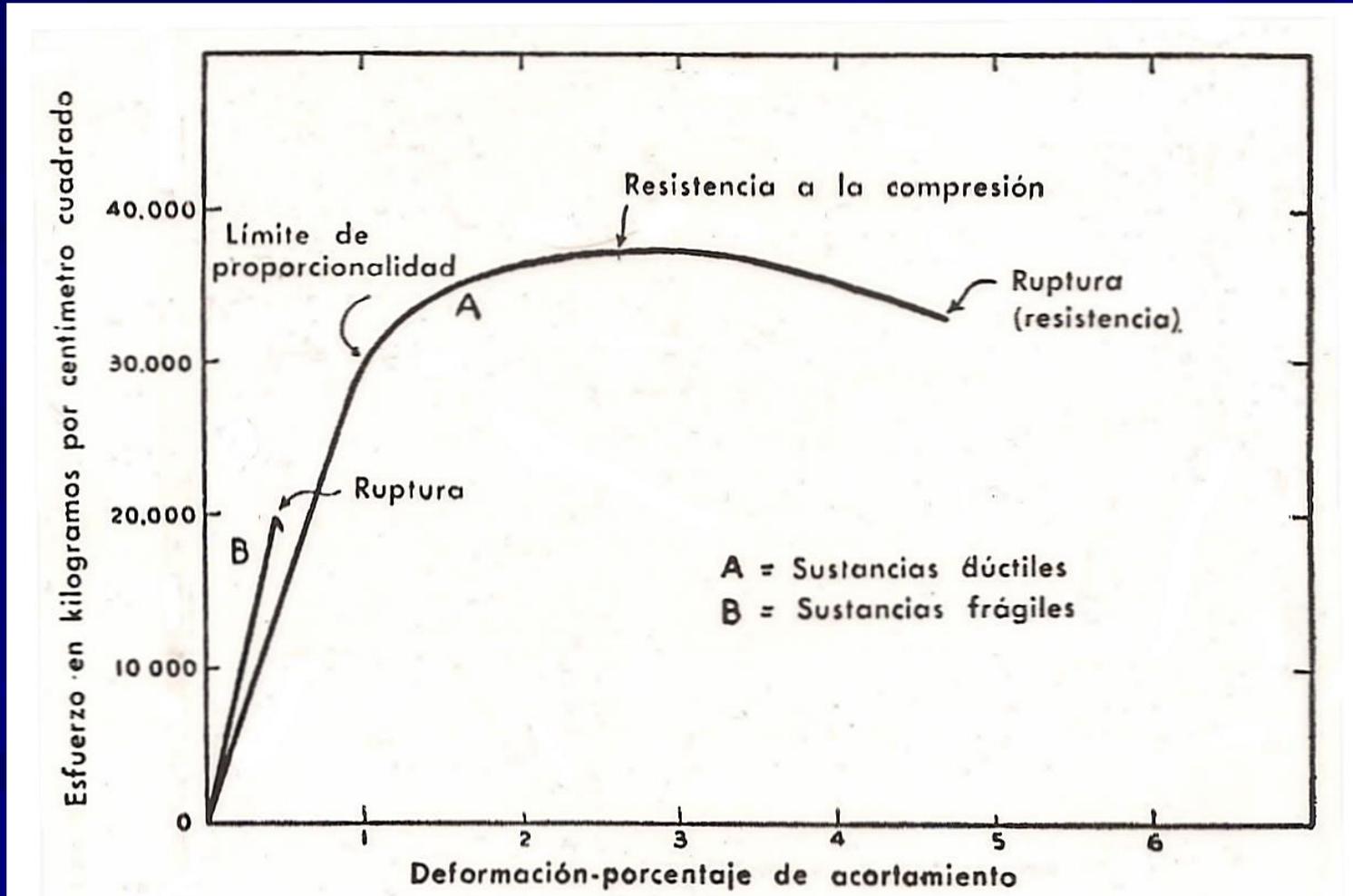
# Esfuerzo

Es la acción y reacción mutua a lo largo de una superficie.

El esfuerzo causa una deformación que puede ser una dilatación (cambio de volumen), una distorsión (cambio de forma) o ambas.



# Diagramas de esfuerzo y deformación



# Resistencia a la ruptura de rocas



( En kilogramos por centímetro cuadrado)

Roca	Compresión promedio	Variación	Tensión	Cizallamiento
Granito	1480	370-3790	30-50	150-300
Sienita	1960	1000-3440	-	-
Diorita	1960	960-2600	-	-
Gabro	1800	460-4700	-	-
Felsita	2450	2000-2900	-	-
Basalto	2750	2000-3500	-	-
Arenisca	740	110-2520	10-30	50-150
Caliza	960	60-3600	30-60	100-200
Pizarra	1480	600-3130	250	150-250
Cuarcita	2020	260-3200	-	-
Mármol	1020	310-2620	30-90	100-300
Gneis	1560	810-3270	-	-
Serpentina	1230	630-1230	60-110	180-340



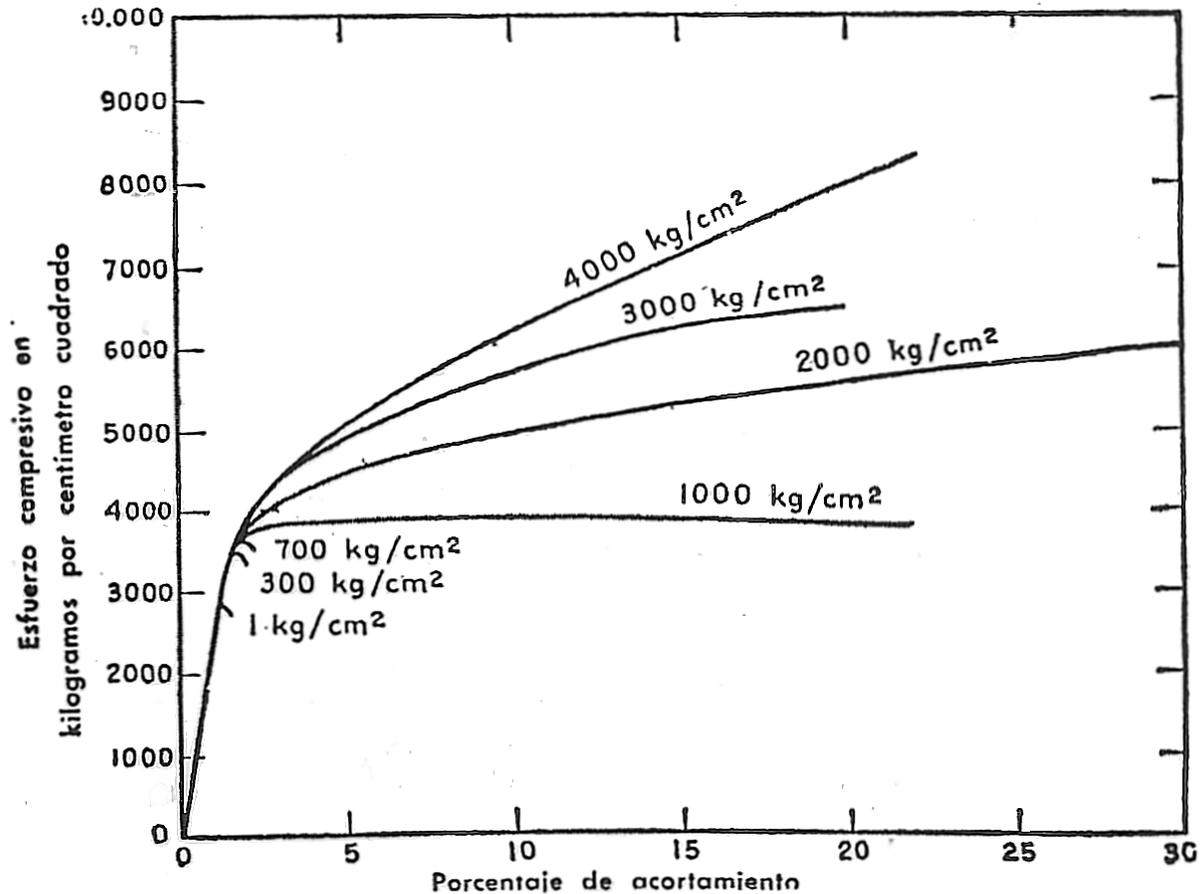
# FACTORES QUE CONTROLAN EL COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES

Presión de confinamiento

Temperatura

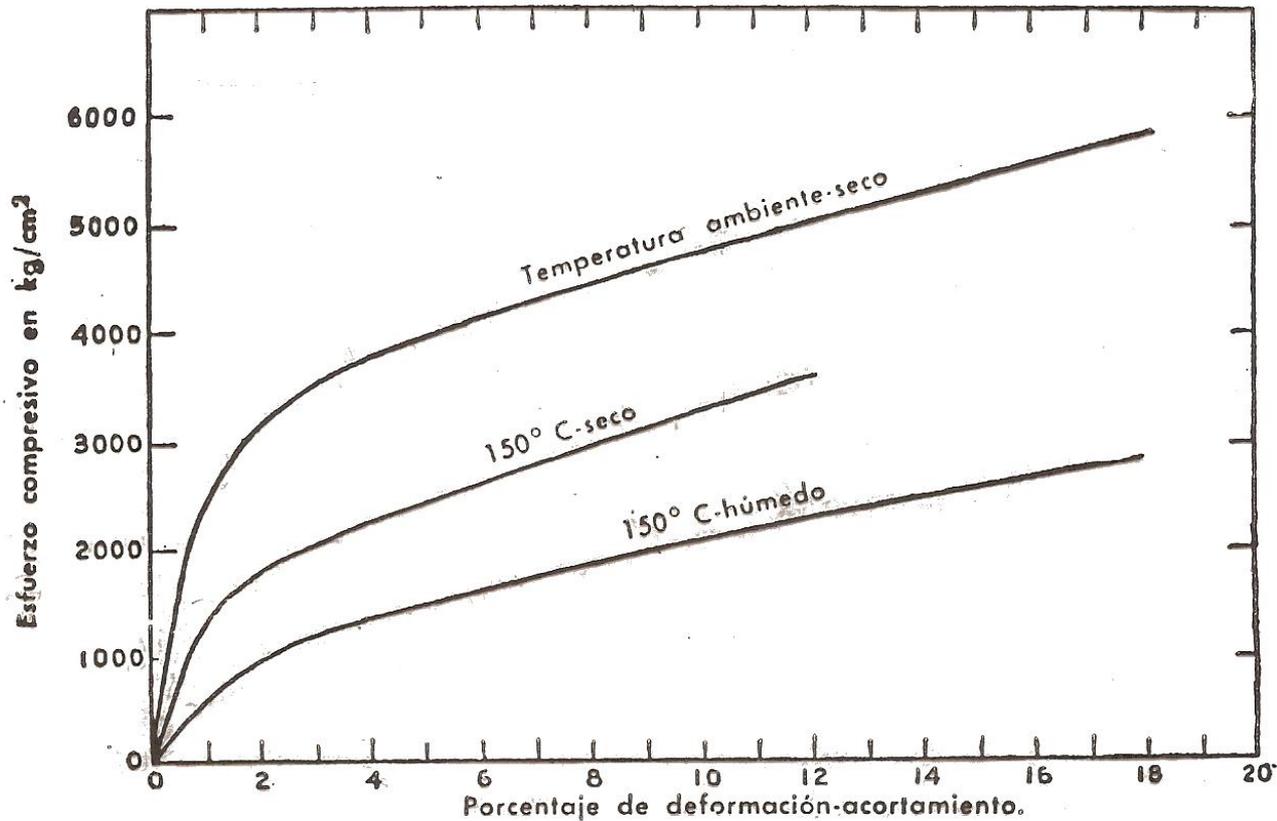
Soluciones

# PRESIÓN DE CONFINAMIENTO



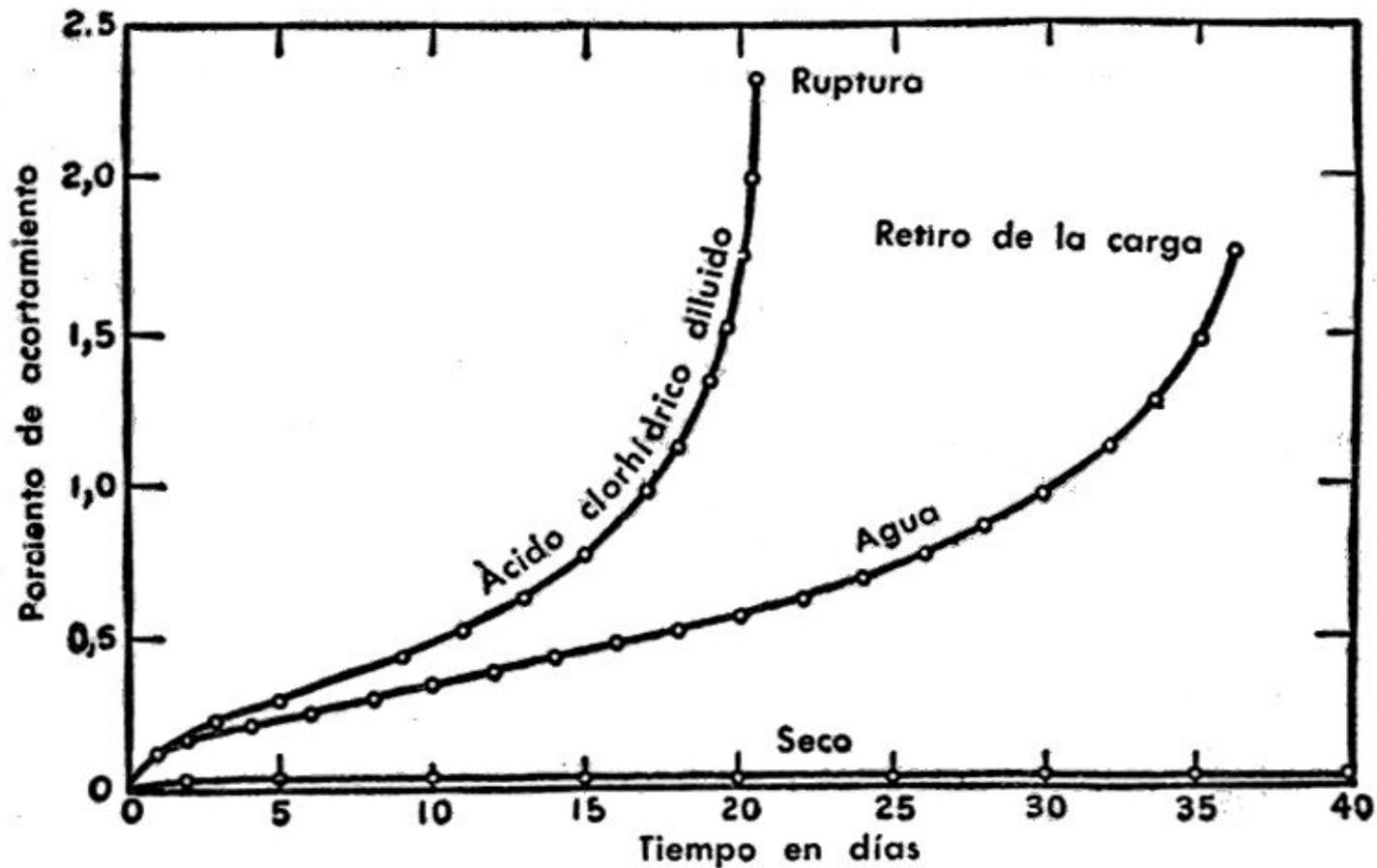
Efecto de la presión de confinamiento sobre el comportamiento de la caliza de Solenhofen bajo compresión. (Según E. Robertson.)

# TEMPERATURA



Efecto de la temperatura y de las soluciones sobre la deformación de mármol. Mármol de Yule sometido a una presión de 10.000 atmósferas. Las muestras cilíndricas están cortadas perpendicularmente a la foliación. (Según D. T. Griggs *et al.*)

# SOLUCIONES



Efecto de soluciones sobre la deformación de alabastro.  
(Según D. T. Griggs)