

DERIVACIÓN PARCIAL

En medicina se conocen procedimientos para determinar el área S de la superficie del cuerpo humano. Este tipo de información es útil para determinar la dosis de un medicamento, ya que una dosis D de un fármaco y el área de una superficie S son directamente proporcionales. Entre los procedimientos, hay una fórmula que ajusta muy bien los datos del área en términos del peso y estatura de la persona:

$$S(h, w) = \alpha w^\beta h^\gamma (*), \text{ una función de tipo Cobb-Douglas}$$

Donde h es la altura en cm, w es el peso en kg, S es el área en m^2 & α, β, γ son **parámetros** que tienen dependencia de los rasgos físicos de las personas en una región determinada. La siguiente tabla muestra los resultados estadísticos obtenidos para S generados para un grupo de jóvenes de ese curso.

		PESO (w) (en kg)					
		55	60	65	70	75	80
ALTURA (h) (en cm)	160	1.55	1.61	1.67	1.72	1.77	1.83
	165	1.59	1.65	1.71	1.76	1.81	1.86
	170	1.62	1.68	1.74	1.80	1.85	1.91
	175	1.65	1.71	1.78	1.83	1.89	1.95
	180	1.68	1.75	1.81	1.87	1.92	1.99
	185	1.72	1.79	1.85	1.91	1.97	2.02

El área superficial de la tabla está en m^2

Con estos datos, trabajen cada uno de los siguientes cuestionamientos.

- 1) Investiguen cómo varía S cerca de $(h, w) = (165, 60)$. Determinen esta variación con respecto a la altura y con respecto al peso. Expliquen cada uno de sus dos resultados.
- 2) Encuentren la expresión log-lineal de la fórmula $S = \alpha w^\beta h^\gamma$ (*). La forma de la ecuación resultante deberá ser del tipo: $Z = a + b x + c y$ (**). Identifiquen las relaciones que existen entre los parámetros y las variables de (*) & (**).
- 3) Busquen en Mathematica las opciones del comando **Fit**. Por medio de este comando y sus opciones ajusten la tabla anterior (en su formato log-lineal) con una función lineal del tipo (**).
- 4) Hagan lo necesario para regresar la función (**) a su forma (*). Escriban explícitamente la función S dada en (*), para ello necesitan determinar α, β & γ .
- 5) a) Calculen el área superficial de uno de los integrantes del equipo a partir de (*).
b) También usen el nomograma de la siguiente figura (corresponde al caso México) para hacer su estimación.
c) Háganlo ahora directamente a partir de la tabla anterior. Realicen un comparativo de los resultados obtenidos.

Para adultos

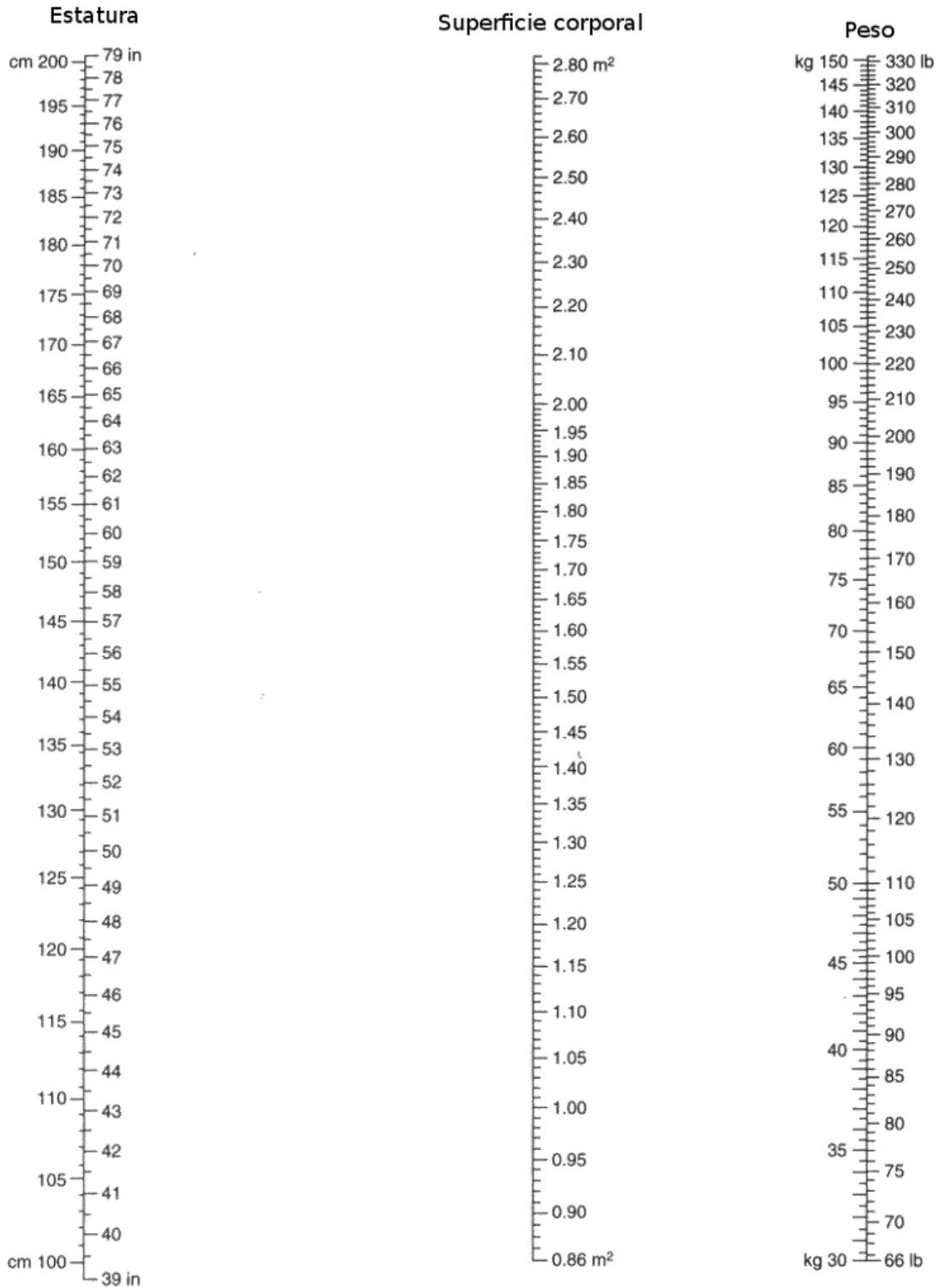


Figura. **Nomograma** para la determinación del área superficial de adultos

- 6) A partir de la función hallada en 4), repitan los cálculos realizados en 1). Comparen.
- 7) Si un adolescente crece en estatura de 159 cm a 164 cm, manteniendo su peso fijo en 58 kg, ¿cuál es el incremento aproximado del área superficial de su piel?
- 8) Si un adulto con 182 cm de estatura aumenta su peso de 74 kg a 86 kg, ¿cuál es el incremento aproximado de área superficial de su piel?
- 9) Si un joven mide 164 cm y pesa 67 kg, y después de unos meses mide 172 cm y llega a un peso de 74 kg, determina la derivada direccional del área superficial con estos datos. Realiza tu cálculo a partir:
 - a) De la tabla directamente.
 - b) De la función ajustada en el inciso 4).Interpreta tus cálculos.
- 10) Si una persona joven mide 164 cm y pesa 72 kg, ¿cómo cambia más su área superficial? Por un aumento en la estatura, o por un aumento del peso. Considera que sólo cambia uno de estos elementos a la vez.
- 11) Si una persona mide 164 cm y pesa 72 kg, ¿cuál podría ser la máxima tasa de cambio de su área superficial a partir de estas condiciones?