UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
**FACULTAD DE CIENCIAS**
**FISICAS Y MATEMATICAS**
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MATEMATICA

# GUIA 4

Algebra. 525103. Polinomios.[1]

1. Aplicaciones.En los siguientes problemas debe además hacer un gráfico aproximado de cada función.

   (a) Una epidemia está propagándose a través de una ciudad. Se estima que el número de personas que contraerán la enfermedad evolucionará en el tiempo según la siguiente función: $f(t) = 300t^3 - 20t^2 + 2000$, donde $t$ está medido en días, a partir del día en que se detectó la epidemia. ¿Cuántas personas estarán contagiadas al cabo de 10 días? ¿Es posible que la fórmula tenga validez en tiempos arbitrariamente grandes?

   (b) Cuando un desperdicio orgánico es depositado en un lago, el contenido de oxígeno en el lago disminuye. Experimentalmente se encuentra que el contenido de oxígeno depende del tiempo a través de la función $f(t) = t^3 - 30t^2 + 6000$, donde $t$ está medido en días a partir del momento en que se depositan los desperdicios, y la fórmula tiene validez hasta $t \leq 25$. Si el contenido de oxígeno mínimo se alcanza al cabo de 20 días, ¿Cuál es el porcentaje máximo de oxígeno perdido?

   (c) Desde 1975 ha habido un incremento aparentemente lineal en el porcentaje de alcohólicos. En 1975, el porcentaje era de 10%. En 1985 se elevó a un 12%.

      i. Determine la función lineal que describe el porcentaje de alcohólocos en función del tiempo, medido este último en años.
      ii. Interprete el significado de la pendiente de la función.
      iii. Si el modelo de crecimiento sigue mostrando la misma tendencia, pronostique el procentaje de alcohólcos que habrá en 2010.

   (d) Un niño fue atropellado por un auto en un cruce peatonal. El conductor del auto frenó bruscamente y los neumáticos de su auto dejaron una marca de 49 metros. Él declara a carabineros que conducía a 48 $km/h$. El carabinero sabe que la longitud $L$ de la marca que dejan los neumáticos al frenar es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad $v$ que llevaba el auto. Sabe además que, estadísticamente, si se frena llevando 50 $km/h$ tales marcas son de 12 metros. ¿A qué velocidad venía realmente el auto antes de frenar?

   (e) La intensidad de lumínica, $I$, sobre un punto es inversamente proporcinal al cuarado de la distancia del punto a la fuente de luz.

      i. ¿En qué proporción disminuye la intensidad lumínica que recibe una planta si la distancia que la separa de la fuente de luz se duplica? ¿En qué proporción disminuye si la distancia se cuadruplica? ¿En qué proporción aumenta si la distancia se reduce a la mitad?
      ii. ¿Cuánto debe acercarse la planta para que la intensidad aumente en un 10%?

   (f) Un gallinero es afectado por una epidemia. A partir del instante en que se detectó el mal se empezó a atacar. Se estima que la mortalidad diaria se dió de acuerdo a la siguiente función: $M(t) = -t^2 + 8t + 9$, donde $M(t)$ es el número de muertes diarias, y $t$ es el tiempo expresado en el número de días desde que se detectó el mal.

[1] Varios de estos problemas fueron extraidos del libro *Problemas y soluciones para Introducción a la Biomatemática I* de Elena Jarpa y Rina Naveas, U. de Concepción, Fac. de Cs. Físicas y Matemáticas, 1995.

i. Grafique la función.
ii. ¿Cuántos animales murieron el día en que se detectó la enfermedad?
iii. ¿Qué día se produjo el mayor número de muertes? ¿Cuál fue ese número?
iv. ¿Cuánto tiempo duró la plaga desde que se detectó?
v. Si el modelo rige para los días anteriores a la detección de la enfermedad, ¿cuándo comenzó ésta?

(g) Una persona lanza una pelota hacia arriba. De la física sabemos que su altura en función del tiempo está dada por la siguiente función: $a(t) = -\frac{gt^2}{2} + v_0 t + a_0$, donde $g = 10m/s^2$ es la aceleración de gravedad; $v_0$ es la velocidad con que la pelota es lanzada; y $a_0$ es la altura inicial, en este caso, la altura de la persona. Si la pelota cae en las manos de la persona nuevamente luego de transcurridos 3 segundos, calcule:

i. la velocidad, $v_0$, a la que fue lanzada;
ii. la altura máxima que alcanzó, en función de $a_0$.
iii. Exprese la velocidad obtenida en kilómetros por hora.

(h) Sabiendo que, el volumen de una esfera es $\frac{4}{3}\pi r^3$ y que su superficie es $4\pi r^2$. Sabiendo además que un globo se revienta cuando es estirado a 20 veces su superficie inicial. Calcule el volumen de aire que se debe agregar a un globo para reventarlo, sabiendo que inicialmente tiene una forma esférica de $5cm$ radio.

(i) ¿Cuál es la relación entre el peso de dos repollos cuyos diámetros están en relación de 1 es a 2. Asuma que el peso de los repollos es proporcional a su volumen y que su forma se aproxima a una esfera.

2. Determine el cuociente y el residuo entre los siguientes polinomios, usando la división de polinomios.

(a) $x^5 - 1$: $x - 1$
(b) $x^3 - 8$: 15
(c) $x^4 - 3x^2 + 1$: $x^4 - 1$
(d) $x^5 - x^7 + 10$: $x^2 + 4$

3. En los siguientes ejercicios se les da una de las raíces de los polinomios indicados. Use esa información para escribir cada polinomio como un producto de 2 o más factores.

(a) -1 es raíz de $x^3 - 2x^2 - 13x - 10$.
(b) 2 es raíz de $x^6 - 64$
(c) -2 es raíz de $x^4 - 17x^2 - 36x - 20$
(d) $a$ es raíz de $x^3 - a^3$

4. Use el método de la bisección para aproximar las raíces de los siguientes polinomios.

(a) $x^4 - 4 + x^2$
(b) $x^4 - 4x^3 - x + 1$
(c) $x^3 + x - 1$
(d) $x^4 - 100x^3 + 200$

---

7/5/2004.
AGS/ags.