

# Práctica 4: Crecimiento de hongos en alimentos

---

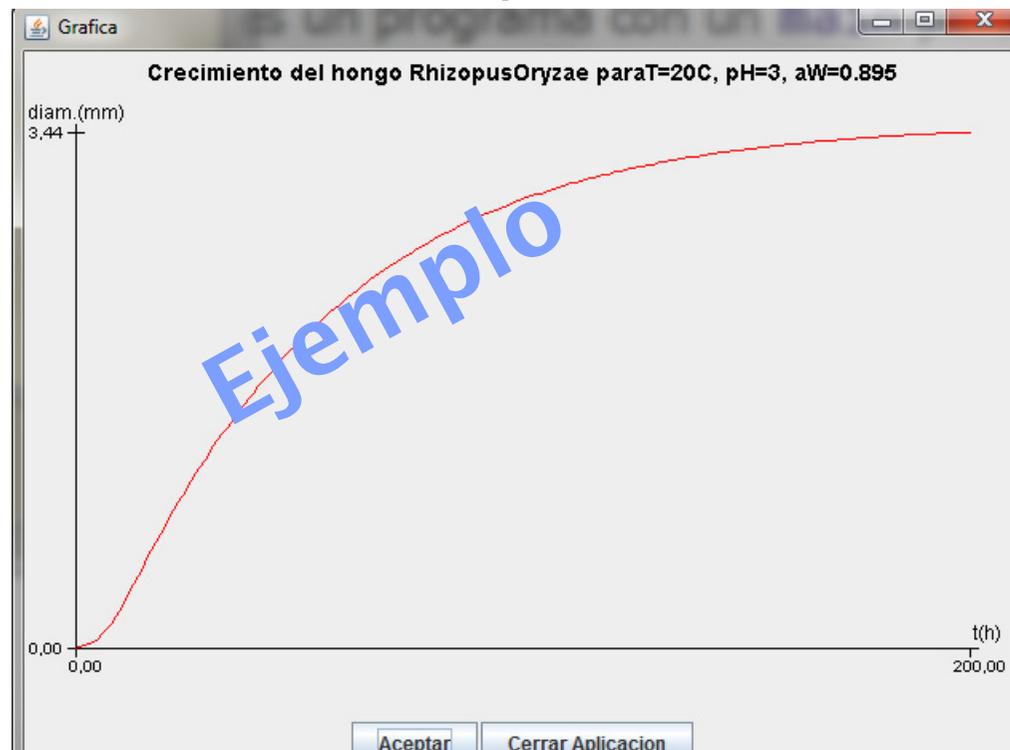
*Objetivo:* practicar con expresiones, creando una clase y un programa principal de prueba

*Descripción:* Queremos hacer un programa para evaluar modelos de crecimiento del hongo *Rhizopus Oryzae*

- es un hongo que deteriora los alimentos
- el crecimiento depende de la temperatura, la actividad de agua ( $a_w$ ) y el pH
  - la actividad del agua es la relación que existe entre la presión de vapor de un alimento dado en relación con la presión de vapor del agua pura a la misma temperatura
  - es un parámetro estrechamente ligado a la humedad del alimento lo que permite determinar su capacidad de conservación

# Diseño: clases

- **RhizopusOryzae**: representa el medio en el que crece el hongo
- **PruebaHongo**: es un programa con un `main` para probar la clase anterior
- **SimuladorHongo**: es otro programa con `main` que hace una gráfica del crecimiento; se da ya hecho



# Clase RhizopusOryzae

## Atributos:

- **y0**: ( $y_0$ ) diámetro inicial de las colonias ( $mm$ )
- **yMax**: ( $y_{max}$ ) diámetro máximo de las colonias ( $mm$ )
- **velMax**: ( $\mu_{max}$ ) velocidad de crecimiento ( $mm/h$ )
- **m**: parámetro de curvatura de transición de la fase exponencial ( $1/mm$ )
- **v**: parámetro de curvatura de transición a la fase exponencial ( $1/s$ )
- **h0**: ( $h_0$ ) estado fisiológico inicial de las células (sin dimensiones)
- **condiciones**: texto que contiene las condiciones: Temperatura (C), pH y actividad del agua

### RhizopusOryzae

-double y0, yMax, velMax  
-double m, v, h0  
-String condiciones

+RhizopusOryzae  
(double y0, yMax, velMax  
double m, v, h0  
String condiciones)  
-double ajuste (double t)  
+double diametro (double t)  
+String getCondiciones()

# Clase RhizopusOryzae (cont.)

---

## Métodos

- *Constructor*: copia los parámetros en los atributos del mismo nombre
- *ajuste()*: Retorna la expresión  $A(t)$  siendo  $t$  el parámetro, que indica tiempo en horas

$$A(t) = t + \frac{1}{v} \ln \left( \frac{e^{-vt} + q_0}{1 + q_0} \right)$$

$$q_0 = \frac{1}{e^{h_0} - 1}$$

# Clase RhizopusOryzae (cont.)

---

- **diametro()**: Retorna el diámetro de las colonias en mm, dado el parámetro tiempo  $t$  en horas y según la expresión  $y(t)$

$$y(t) = y_0 + \mu_{max}A(t) - \frac{1}{m} \ln \left( 1 + \frac{e^{m\mu_{max}A(t)} - 1}{e^{m(y_{max} - y_0)}} \right)$$

- **getCondiciones()**: método observador que retorna el atributo condiciones

Fuentes:

- [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0718-07642007000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-07642007000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

- Baranyi, J. y T.A. Roberts; A dynamic approach to predicting bacterial growth in food, Int. J. Food Microbiol., 23, 277- 294 (1994).

# Clase PruebaHongo

Crear esta clase con un método `main` que hace lo siguiente:

- Crea un par de objetos de la clase `RhizopusOryzae` con estos datos:

$y_0$	$y_{max}$	$\mu_{max}$	$m$	$v$	$h_0$	condiciones
0	3.5	0.36	0.06	10/24	2.757	"T=20C, pH=3, aW=0.895"
0	3.0	0.16	0.06	10/33	2.757	"T=30C, pH=5, aW=0.99"

- Muestra en pantalla los diámetros de cada objeto para estos tiempos, usando el formato de salida que se indica en la página siguiente:

t (horas)
0
50
150

# Ejemplo de formato de salida

---

Sistema 1 para  $T=20^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=3$ ,  $a_w=0.895$   
diametro(t=0h): XXXmm  
diametro(t=50h): XXXmm  
diametro(t=150h): XXXmm

Sistema 2 para  $T=30^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=5$ ,  $a_w=0.99$   
diametro(t=0h): XXXmm  
diametro(t=50h): XXXmm  
diametro(t=150h): 2.1711085846595815mm

## *Notas:*

- "XXX" se reemplazará por los valores concretos que obtengas llamando al método `diametro()`
- el último valor mostrado es el resultado real que debe obtenerse
- las condiciones de temperatura, pH y  $a_w$  se obtendrán invocando al método `getCondiciones()`

# Parte avanzada

---

Añadir a la clase `PruebaHongo` las instrucciones necesarias para escribir los mismos datos que antes pero en un objeto de la clase `Escritura` del paquete `fundamentos`

Consultar las instrucciones para usar esta clase en la página del paquete `fundamentos`, accesible desde moodle

# Práctica 4: Entrega

---

Informe:

- Parte obligatoria
  - Código de la clase `RhizopusOryzae`
  - Captura de pantalla de la ejecución de `SimuladorHongo`
  - Código de la clase `PruebaHongo`
  - Captura de pantalla de la ejecución de `PruebaHongo`
- Parte avanzada
  - Código de la parte avanzada (nueva clase `PruebaHongo` modificada)
  - Captura de pantalla de la ejecución del programa de la parte avanzada

El proyecto `bluej` en un archivo comprimido

(Total, dos archivos: informe y proyecto)

# Práctica 4: Observaciones

---

- Recordar poner comentarios de documentación en cada clase y método público, documentando lo que son sus parámetros y valores retornados si los hay
  - los métodos privados se documentan mediante comentarios internos
- Comentar las unidades en que se expresa cada variable (atributos, parámetros), los valores retornados, y los valores que se saquen por pantalla