**Apellido y Nombre: PANELLA, Agustina**

**Segundo Parcial - Estadística - 11/11/21 - IIB - INTECH**

Guardá este archivo nombrándolo con tu apellido. Pegá las salidas de Infostat que justifiquen tus respuestas. Expresá los resultados con sus unidades y las conclusiones en términos del problema. Recordá grabar periódicamente tus avances. Al finalizar envíalo por mail a [olguinsalinash@gmail.com](about:blank). Buena suerte!

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Imagen que contiene exterior, pasto, foto, campo

Descripción generada automáticamente

**P1)** La presencia de hidrocarburos (HC) en el suelo en algunas regiones intensamente explotadas representa un grave problema ambiental debido a sus efectos nocivos sobre el medio ambiente y la salud humana. La fitorremediación (uso de plantas para descontaminar), basada en los efectos sinérgicos entre las plantas y sus microorganismos asociados, ya sea formando parte de la rizósfera o endofíticos, ha resultado ser una herramienta muy útil en la restauración de suelos. Un elemento clave en el éxito de este proceso es identificar plantas con gran capacidad para sobrevivir, desarrollarse en suelos con altos niveles de contaminantes y con potencialidad de biodegradar estos contaminantes.

Se diseñó un estudio con el objetivo de comparar la capacidad de remover hidrocarburos del suelo de tres gramíneas comunes en ambientes esteparios: coirón, cortadera y agropiro. Para ello, se prepararon 24 macetas con un sustrato areno limoso (medio adecuado para el desarrollo de bacterias asociadas) al que se adicionó 100 g de hidrocarburos por kilogramo de suelo. Las macetas fueron divididas al azar y en forma balanceada en 4 grupos: coirón, cortadera, agropiro y control. En cada maceta (salvo en el grupo control) se plantaron 20 plantines. Después de tres meses se midió la concentración de hidrocarburos en el suelo de cada maceta (en g); resultados en Graminea.IDB2.

**¿Las especies, difieren en su capacidad de biodegradar hidrocarburos?**; para contestar la interrogante:

* **Plantee las hipótesis que pondrá a prueba**
* **Estudie en forma analítica los supuestos de la prueba, enuncie las hipótesis involucradas y concluya**
* **Realice todas las pruebas que considere necesarias para cumplir con el objetivo planteado y redacte una conclusión general. Acompañe con un gráfico convenientemente rotulado**
* **¿Recomendaría alguna(s) de las especies ensayadas para biodegradar hidrocarburos?**

**Donde corresponda, incluya las salidas de Infostat que avalen sus afirmaciones**

**PRUEBA DE HIPÓTESIS: ANOVA**

**UNIDAD EXPERIMENTAL:** maceta con un sustrato areno limoso al que se adicionó 100g de hidrocarburos.

**VARIABLE RESPUESTA:** capacidad de degradar los hidrocarburos del suelo.

**VARIABLE EXPLICATIVA:** cada especie de gramínea (coirón, cortadera y agropiro).

Ho: µC= µCoirón= µCortadera=µAgropiro (Las especies no difieren en su capacidad de degradar HC)

Ha: algún µ sea distinto. (Al menos una especie difiere en su capacidad de degradar HC).

Y= µ + µi + ε

SUPUESTOS:

-Variables aleatorias y observaciones independientes.

-Distribución normal de cada subpoblación (NORMALIDAD). Se realizó prueba de normalidad sobre los residuos: H0: errores con buen ajuste ; Ha: errores sin distribución normal.

-Las varianzas deben ser iguales (HOMOCEDASTICIDAD). Se realizó prueba de Levene, utilizando los RABS y la variable explicativa.

Gráfico, Gráfico de dispersión

Descripción generada automáticamente

RESULTADOS DE PRUEBA DE SHAPIRO-WILKS

Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamente

Debido a que el p-valor es mayor a α, no se rechaza la H0.

RESULTADOS PRUEBA DE LEVENE

Texto

Descripción generada automáticamente

Se realizó una prueba de Tukey:

RESULTADOS PRUEBA DE TUKEY

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza media

El p-valor es menor que alfa, se rechaza la H0 y, por lo tanto se realizó un gráfico de barras de Tukey para por observar las diferencias entre cada especie.

Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente

Se observan diferencias significativas entre cada especie.

**CONCLUSIÓN:** dentro del grupo de las gramíneas, la cortadera fue capaz de remover la mayor cantidad de HC en comparación con el resto de las gramíneas. Por lo tanto, se recomendaría el uso de la gramínea Coirón para remover HC del suelo.

**2)** Además, como es necesario que las plantas usadas en el proceso se regeneren naturalmente, se realizó un estudio con el objeto de determinar el éxito reproductivo de la cortadera para distintas dosis de hidrocarburos. Para ello, se dispuso de 200 contenedores individuales conteniendo un suelo areno limoso que se separaron en forma aleatoria en cuatro grupos. Cada grupo recibió una de las siguientes dosis de hidrocarburos: 0, 10, 25 y 50 g HC/kg de suelo; en cada uno se dispuso una semilla de cortadera. Estos contenedores fueron dejados en condiciones de 12 h luz y 12 h oscuridad y temperatura y humedad constantes; después de 72 h se registró el número de semillas germinadas y no germinadas en cada grupo (datos en Germinación.IDBD2). **¿La tasa de germinación se encuentra relacionada a la presencia de HC en el suelo?**

* **Enuncie y ponga a prueba las hipótesis involucradas; redacte una conclusión del problema**

**PRUEBA DE INDEPENDENCIA**

**UNIDAD EXPERIMENTAL:** contenedor que contiene un suelo areno limoso.

**VARIABLE RESPUESTA:** tasa de germinación.

**VARIABLE EXPLICATIVA:** las diferentes dosis de HC.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | GERMINO | NO GERMINO | MARGEN FIJO | PROPORCIÓN P |
| 0 g HC/kg | 43 | 7 | 50 | 0.86 |
| 10 g HC/kg | 38 | 12 | 50 | 0.76 |
| 25 g HC/kg | 25 | 25 | 50 | 0.5 |
| 50 g HC/kg | 13 | 37 | 50 | 0.26 |
|  |  |  | 200 |  |

H0: la tasa de germinación es independiente de la presencia de HC en el suelo.

Ha: la tasa de germinación esta asociada a la presencia de HC en el suelo.

H0: Phi1=Phi2

Tabla

Descripción generada automáticamente con confianza media

Debido a que el p-valor (Chi-cuadrado Pearson) es menor a α, entonces se rechaza H0.

**CONCLUSIÓN:** queda demostrado que la tasa de germinación se ve afectada por la concentración de HC presentes en el suelo (Existe una relación lineal).

3) Continuando con el ensayo anterior, en cada una de las semillas que germinaron se midió la longitud del brote (resultados en longitud.IDB2), con el objeto de responder cómo afecta la dosis de hidrocarburo al crecimiento de esta especie. **¿La variabilidad en la longitud de los brotes es explicada en forma lineal por los cambios en la concentración de HC en el suelo?**

* **Identifique y clasifique las variables de interés.**
* **Estime el modelo propuesto en el análisis, estudie su significación e interprete los parámetros estimados en términos del problema.**
* **Interprete el coeficiente de determinación.**

**PRUEBA DE HIPÓTESIS: REGRESIÓN LINEAL SIMPLE**

**UNIDAD EXPERIMENTAL:** semillas que germinaron.

**VARIABLE RESPUESTA:** longitud del brote (Cuantitativa continua)

**VARIABLE EXPLICATIVA:** concentración de HC en el suelo (Cuantitativa, fija).

H0: la variabilidad de la longitud del brote de las semillas de Cortadera no se explica linealmente por la variación de la concentración de HC en el suelo.

Ha: la variabilidad de la longitud del brote de las semillas de Cortadera se explica linealmente por la variación de la concentración de HC en el suelo.

H0: β1=0

Ha: β1≠0

**SUPUESTOS:**

**Tiene que ser una muestra aleatoria, independiente, con distribución normal, presentar linealidad e igualdad de varianza.**

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamenteGráfico

Descripción generada automáticamente con confianza media

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Debido a que el p-valor es menor que α (α=0.05), se rechaza H0.

Texto, Tabla

Descripción generada automáticamente

R2: 0.73 Indica si hay un buen ajuste al modelo. En este caso muestra que un 73% de la variabilidad de la longitud del brote esta explicada por los cambios en la concentración de HC en el suelo. El 27% restante es error (Residuos).

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Modelo estimado: Y= 48.11 – 0.69X

Predicciones solo en el rango considerado de X

Coeficientes de regresión: pendiente estimada= 48.11 Indica que ante un aumento de una unidad (g/kg) de HC, la longitud media del brote de la semilla germinada disminuye 0.69cm.

La ordenada al origen indica que cuando no hay HC presentes en el suelo, la longitud del brote es de 48.11cm.

Texto

Descripción generada automáticamente