

Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Vicerrectoría Académica y de Investigación
Curso: Métodos Numéricos
Código: 100401

Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Tarea 2
Fundamentos de Programación, Teoría de Errores y
Solución de Ecuaciones No Lineales

1. Descripción de la actividad

Tipo de actividad: Individual	
Momento de la evaluación: Intermedia en la unidad 1	
Puntaje máximo de la actividad: 115 puntos	
La actividad inicia el: lunes, 15 de febrero de 2021	La actividad finaliza el: domingo, 14 de marzo de 2021
Con esta actividad se espera conseguir el siguiente resultado de aprendizaje: Resultado de aprendizaje 2: Aplicar correctamente los conceptos de la teoría de errores en la resolución de ecuaciones no lineales usando el lenguaje de programación Python en la herramienta Google Colab.	
La actividad consiste en: La presente tarea consta de 3 ejercicios divididos cada uno en 5 letras A, B, C, D y E ; en donde cada estudiante deberá elegir una sola letra a desarrollar y dicha elección se aplicará a los otros dos ejercicios de la Guía de actividades. No podrá haber dos estudiantes con la misma letra en ninguna actividad. Cada estudiante debe anunciar la letra seleccionada usando la siguiente tabla, se debe pegar la tabla en un mensaje en el foro para la Tarea 2 :	

Fundamentos de Programación, Teoría de Errores y Solución de Ecuaciones No Lineales. Añadiendo el rol a desempeñar.

Nombre	Rol	Ejercicio
		A
		B
		C
		D
		E

Actividades para desarrollar

La tarea de esta unidad se compone de una serie de ejercicios que se describen a continuación. Todos y cada uno de los ejercicios deberá desarrollandose y entregarse empleando Google Colab.

Ejercicio 1: Fundamentos de Programación

Para el desarrollo de este ejercicio, es necesario que revise en el Entorno de Aprendizaje (Unidad 1 - Contenidos y referentes bibliográficos), las siguientes referencias:

- Algar Díaz, M. J. y Fernández de Sevilla Vellón, M. (2019). Introducción práctica a la programación con Python. Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá.
- Google Colaboratory (2020)
- Latex Project (Daum equation editor)
- Molina, L. (2009) LaTeX: Procesamiento de textos científicos en alta calidad, tercer capítulo [apuntes de clase].
- Alvarez, C. (2020) Introducción al Jupyter Notebook y aplicaciones básicas. Medellín, Colombia. [OVI]

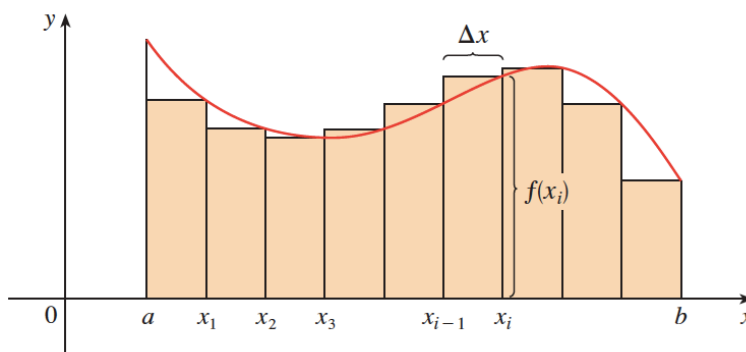
- Canale, R. P. y P. Canale, R. (2007). Métodos numéricos para ingenieros (5a. ed.). México D.F, Mexico: McGraw-Hill Interamericana. (pp. 78–90).

Descripción del ejercicio:

A continuación, encontrará los argumentos para el desarrollo del ejercicio 1:

Se llama Suma de Riemann a la aproximación del área bajo la curva de una función en un intervalo $[a, b]$, mediante la suma de n rectángulos, donde su base es definida por $\Delta x = \frac{b-a}{n}$ y su altura está dada por la evaluación de la función en los punto x_i de la partición del intervalo. Dicha aproximación se expresa mediante la siguiente sumatoria:

$$A \approx \sum_{i=1}^n f(x_i) \Delta x$$



Fuente: Cálculo de una variable (p.359), por Stewart J. (2008)

Desarrollar un código en Python empleando la herramienta Google Colab, que calcule las siguientes sumas. (cada estudiante del grupo

deberá escoger una sola letra y esa misma letra deberá ser la de todos los ejercicios durante el periodo académico).

A: La Suma de Riemann Superior

B: La Suma de Riemann del punto medio

C: La Suma de Riemann por la derecha

D: La Suma de Riemann Inferior

E: La Suma de Riemann por la Izquierda

La función ha aproximar es $f(x) = x^3$, en el intervalo $[0,2]$, con $n = 3, 10, 25$ y 100 particiones. Consigne los resultados en una tabla generada directamente con el código de Python que contenga los siguientes elementos:

Partición	Suma	Error(%)
3		
10		
25		
100		

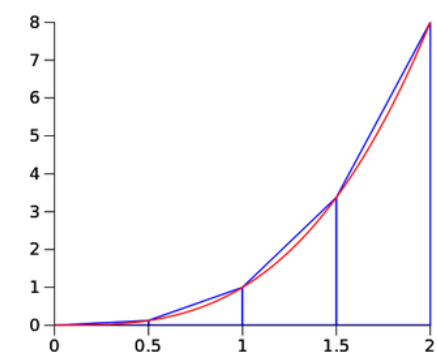
En la columna **Suma** deberá imprimirse el resultado arrojado por el programa y en la columna **Error(%)** deberá imprimirse el error relativo porcentual dado por la siguiente fórmula:

$$Error(\%) = \frac{|Valor\ exacto - Valor\ Aproximado|}{Valor\ exacto} \times 100\%$$

Ayuda: El valor exacto es la integral bajo la curva de la función en el

intervalo dado.

Haga una gráfica para cada una de las particiones, en donde se muestre la función exacta y la aproximada mediante la Suma. Como ejemplo se muestra esta gráfica:



Ayuda: El código para realizar la gráfica le será compartido en la web conferencia de la Unidad 1.

¿Cuántas particiones requerirá para obtener un error relativo porcentual menor que 0.001?

Realice un análisis de resultados que incluya la teoría, con fórmulas creadas en LaTeX en celdas Markdown (no se aceptarán imágenes). Cada estudiante deberá investigar sobre la fórmula de la Suma de Riemann correspondiente al ejercicio escogido y deberá especificar claramente, empleando las normas APA, la fuente bibliográfica de la cuál se basó. Análisis de resultados sin referencias bibliográficas según normas APA no será aceptado como válido.

Condiciones de entrega:

- Deberá ser entregado un archivo en extensión ipynb nombrado de la siguiente manera:

`G##_nombreEstudiante_Ej1letra.ipynb`

Donde

- `G##`: es el número del grupo al que pertenecen
- `nombreEstudiante` es el nombre del estudiante tal como aparece en el foro.
- `Ej1letra`: corresponde a la letra del ejercicio 1 seleccionado (A, B, C, D o E).

Por ejemplo:

`G21_Carlos Alberto Alvarez Henao_Ej1A.ipynb`

- En dicho documento deberá presentar el desarrollo de los ítems (incluyendo el enunciado), sustentando claramente cada uno de los pasos realizados y las decisiones tomadas en el desarrollo del ejercicio en las celdas tipo markdown, y deberá ser subido al foro de la tarea que se encuentra en el Entorno de Aprendizaje.

Ejercicio 2: Teoría de Errores

Para el desarrollo de este ejercicio, es necesario que revise en el Entorno de Aprendizaje (Unidad 1 - Contenidos y referentes bibliográficos), las siguientes referencias:

- Canale, R. P. y P. Canale, R. (2007). Métodos numéricos para ingenieros (5a. ed.). México D.F, Mexico: McGraw-Hill Interamericana. (pp. 78–90).

Una vez realizadas las lecturas, desarrolle el ejercicio propuesto.

Descripción del ejercicio:

A: $f(x) = \cos(2x)$, centrado en $x = \pi/4$

B: $f(x) = \sin(2x)$, centrado en $x = \pi/4$

C: $f(x) = \sqrt{x}$, centrado en $x = 3/2$

D: $f(x) = x^6 + 4x^4 + 3x^2 + 1$, centrado en $x = 1/2$

E: $f(x) = e^{-\frac{x}{2}}$, centrado en $x = 1$

Para cada uno de los ejercicios seleccionados realice un programa en Python empleando la herramienta Google Colab que:

- Determine los polinomios de Taylor desde el grado cero (0) hasta el grado cinco (5). **Ayuda:** las derivadas las puede obtener usando Wolfram Alpha u otro software.
- Realice una gráfica comparativa con la evaluación de los polinomios solicitados en el numeral anterior y determine cuál es el error de truncamiento resultante en cada uno de los polinomios hallados. Haga una gráfica del comportamiento del error para cada polinomio. **Ayuda:** el código le será compartido en el CIPAS de la Unidad 1.
- Haga un análisis de resultados basándose en la teoría y en los resultados obtenidos. Debe incluir referencias a la bibliografía empleada usando las normas APA. Comentarios sin referencias no serán tenidos en cuenta.

Condiciones de entrega:

- Deberá ser entregado un archivo en extensión ipynb nombrado de la siguiente manera:

`G##_nombreEstudiante_Ej2letra.ipynb`

Donde

- G##: es el número del grupo al que pertenecen
- nombreEstudiante es el nombre del estudiante tal como aparece en el foro.
- Ej1letra: corresponde a la letra del ejercicio 2 seleccionado (A, B, C, D o E).

Por ejemplo:

`G21_Carlos Alberto Alvarez Henao_Ej2A.ipynb`

- En dicho documento deberá presentar el desarrollo de los ítems (incluyendo el enunciado), sustentando claramente cada uno de los pasos realizados y las decisiones tomadas en el desarrollo del ejercicio en las celdas tipo markdown, y deberá ser subido al foro de la tarea que se encuentra en el Entorno de Aprendizaje.
- Realizar un **vídeo** donde explique la forma como fue desarrollado el ejercicio 2 seleccionado. La realización del vídeo puede ser con la cámara del celular, cámara del pc u otra alternativa que se le facilite. El estudiante debe aparecer en la grabación de frente y mostrar a la cámara su documento de identificación, ocultando el número de este (En la imagen se debe ver claramente el nombre y apellidos del estudiante).

Deberá compartir el enlace del vídeo a YouTube, u otra plataforma de vídeos, y adjuntar el enlace debajo de la solución

del ejercicio en el documento final a entregar. El vídeo no debe superar los 10 minutos de duración.

Ejercicio 3: Solución de ecuaciones no lineales

Para el desarrollo de este ejercicio, es necesario que revise en el Entorno de Aprendizaje (Unidad 1 - Contenidos y referentes bibliográficos), las siguientes referencias:

- Canale, R. P. y P. Canale, R. (2007). Métodos numéricos para ingenieros (5a. ed.). México D.F, México: McGraw-Hill Interamericana. (pp. 113 – 116, 120 – 159).

Una vez realizadas las lecturas, desarrolle la actividad propuesta.

Descripción del ejercicio:

A: Suponga que se dispara un proyectil desde el suelo, en donde su ecuación del movimiento en altura está dada por la ecuación

$$y = f(t) = 745(1 - e^{-t/10}) - 49t$$

Determinar el tiempo que le toma al proyectil impactar en el suelo.

B: Encontrar al menos una de las raíces de la función

$$f(x) = (x - 2)^2 - \ln(x)$$

en el intervalo $[0, 4]$

C: Para el estudio de vibraciones forzadas no amortizadas, aparece la función

$$h(x) = x \operatorname{sen}(x)$$

Halle el menor valor positivo de x tal que $h(x) = 1$.

D: Encontrar una de las soluciones de la siguiente ecuación

$$xe^{-x} = 0.1$$

E: Si el desplazamiento de un cuerpo en un determinado tiempo t está dado por

$$x(t) = -0.5\sin(4t) + \cos(6t)$$

En qué instante de tiempo $t(s)$ el desplazamiento será de 0.5 metros?

Para cada uno de los ejercicios seleccionados realice un programa en Python empleando Google Colab que:

- Genere una tabla en el intervalo en donde se encuentre la primera raíz (positiva o negativa) y grafique la función en ese intervalo (use un tamaño de paso adecuado que le permita observar los cambios de signo). Indique el, o los, subintervalo en donde posiblemente se encuentra la raíz.
- Determine, con una exactitud de 10^{-6} , o al menos 10 iteraciones, la raíz visualizada en el ejercicio anterior empleando cada uno de los siguientes métodos:
 - Bisección
 - Regula Falsi
 - Newton – Raphson
 - Secante

Para cada método haga una descripción teórica (las ecuaciones deberán estar escritas en LaTeX) incluyendo referencias bibliográficas empleadas siguiendo las normas APA, y elabore una tabla con los resultados obtenidos. Dicha tabla debe contener al menos la siguiente información por columna: El número de iteración, $niter$ (empezando en la iteración cero), valor aproximado de la raíz en cada iteración x_i , el valor de la función evaluada en la raíz aproximada en esa iteración, $f(x_i)$, y

el error relativo, $E_{rel}(\%)$. Los cálculos deben ser realizados por el programa en Python.

Note que, si el método tiende a la convergencia, en cada iteración i el valor de $f(x_i)$ se debe ir aproximando cada vez más a cero. Si esto no ocurre revise cuidadosamente sus cálculos. Realice los cálculos empleando 6 cifras decimales. Escoja los valores iniciales de forma adecuada y que tengan sentido con el enunciado del ejercicio.

- Con los resultados de los métodos desarrollados en el punto anterior, realice una única gráfica *Número de iteraciones vs $E_{rel}(\%)$* que permita comparar el comportamiento del error a medida que se aumenta el número de iteraciones. Realice un análisis de resultados indicando claramente, y apoyado en la teoría, cuál método presenta un mejor desempeño para encontrar la solución. ¿Cuál es su conclusión?

Condiciones de entrega:

- Deberá ser entregado un archivo en extensión ipynb nombrado de la siguiente manera:

`G##_nombreEstudiante_Ej3letra.ipynb`

Donde

- `G##`: es el número del grupo al que pertenecen
- `nombreEstudiante`: es el nombre del estudiante tal como aparece en el foro.
- `Ej3letra`: corresponde a la letra del ejercicio 3 seleccionado (A, B, C, D o E).

Por ejemplo:

`G21_Carlos Alberto Alvarez Henao_Ej3A.ipynb`

- En dicho documento deberá presentar el desarrollo de los ítems (incluyendo el enunciado), sustentando claramente cada uno de los pasos realizados y las decisiones tomadas en el desarrollo del ejercicio en las celdas tipo markdown, y deberá ser subido al foro de la tarea que se encuentra en el Entorno de Aprendizaje.

Para el desarrollo de la actividad tenga en cuenta que:

En el entorno de Información inicial debe: Revisar la presentación del curso, aceptar las normas y condiciones para el desarrollo del curso, revisar la agenda del curso y realizar su presentación en el foro general del curso.

En el entorno de Aprendizaje debe: Realizar la lectura de las referencias bibliográficas correspondientes a la Unidad 1 y participar en el foro de la Tarea 2 – Fundamentos de Programación, Teoría de Errores y Solución de Ecuaciones No Lineales.

En el entorno de Evaluación debe: Entregar un archivo comprimido en formato RAR, Zip, 7zip, o equivalente, y que contendrá los archivos en formato (*.ipynb) con cada uno de los ejercicios desarrollados por cada uno de los estudiantes del grupo.

Evidencias individuales:

Las evidencias individuales para entregar son:

- El desarrollo de los dos ejercicios seleccionados; los cuales tendrá que realizar de forma individual en documentos con extensión ipynb, como se solicita en las condiciones de entrega, en el foro habilitado para el desarrollo de la tarea en el entorno de aprendizaje.

Evidencias grupales:

Las evidencias grupales a entregar son:

- En el Entorno de Evaluación - Tarea 2 – Fundamentos de Programación, Teoría de Errores y Solución de Ecuaciones No Lineales, subir un único archivo en formato comprimido (RAR, ZIP, 7zip, o equivalente), con el compilado de los ejercicios desarrollados por cada uno de los integrantes del grupo, el cual debe nombrarse: G##_Tarea_2, ejemplo:

G21_Tarea_2.zip

y debe contener:

- los archivos en formato ipynb, con las actividades de cada uno de los integrantes del grupo, nombrados como se indicó en un ítem anterior.

2. Lineamientos generales para la elaboración de las evidencias a entregar.

Para evidencias elaboradas **individualmente**, tenga en cuenta las siguientes orientaciones:

1. Realice un reconocimiento general del curso y de cada uno de los entornos antes de abordar el desarrollo de las actividades.
2. Identifique los recursos y referentes de la unidad a la que corresponde la actividad.
3. Intervenga en el foro de discusión aplicando las normas de netiqueta Virtual, evidenciando siempre respeto por las ideas de sus compañeros y del cuerpo docente.
4. Antes de entregar el producto solicitado revise que cumpla con todos los requerimientos que se señalaron en esta guía de

actividades, rúbrica de evaluación y por parte del tutor en el foro de discusión.

5. No cometa fraudes, ni plagios ni actos que atenten contra el normal desarrollo académico de las actividades.

Tenga en cuenta que todos los productos escritos individuales o grupales deben cumplir con las normas de ortografía y con las condiciones de presentación que se hayan definido.

En cuanto al uso de referencias considere que el producto de esta actividad debe cumplir con las normas **APA**

En cualquier caso, cumpla con las normas de referenciación y evite el plagio académico, para ello puede apoyarse revisando sus productos escritos mediante la herramienta Turnitin que encuentra en el campus virtual.

Tenga presente que en el acuerdo 029 del 13 de diciembre de 2013, artículo 99, se considera como faltas que atentan contra el orden académico, entre otras, las siguientes: literal e) "El plagiar, es decir, presentar como de su propia autoría la totalidad o parte de una obra, trabajo, documento o invención realizado por otra persona. Implica también el uso de citas o referencias faltas, o proponer citad donde no haya coincidencia entre ella y la referencia" y liberal f) "El reproducir, o copiar con fines de lucro, materiales educativos o resultados de productos de investigación, que cuentan con derechos intelectuales reservados para la Universidad"

Las sanciones académicas a las que se enfrentará el estudiante son las siguientes:

- a) En los casos de fraude académico demostrado en el trabajo académico o evaluación respectiva, la calificación que se impondrá será de cero puntos sin perjuicio de la sanción disciplinaria correspondiente.
- b) En los casos relacionados con plagio demostrado en el trabajo académico cualquiera sea su naturaleza, la calificación que se impondrá será de cero puntos, sin perjuicio de la sanción disciplinaria correspondiente.

3. Formato de Rúbrica de evaluación

Tipo de actividad: Individual	
Momento de la evaluación: Intermedia en la unidad 1	
La máxima puntuación posible es de 115 puntos	
Primer criterio de evaluación: Desarrollo de un programa en computador empleando lenguaje de programación Python y en el entorno Google Colab Este criterio representa 20 puntos del total de 115 puntos de la actividad	Nivel alto: El estudiante desarrolla el programa en el lenguaje de programación Python y en el entorno Google Colab de forma correcta y como fue solicitado. Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 16 puntos y 20 puntos Nivel Medio: El estudiante realiza de forma parcial, o con errores, el programa, o no se ciñe a lo solicitado Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 1 puntos y 15 puntos Nivel bajo: El estudiante no desarrolla, o desarrolla de forma incorrecta, el programa solicitado. Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener 0 puntos

<p>Segundo criterio de evaluación:</p> <p>Realización del ejercicio sobre Teoría de errores – Series de Taylor.</p> <p>Este criterio representa 20 puntos del total de 115 puntos de la actividad</p>	<p>Nivel alto: El estudiante realiza adecuadamente el ejercicio sobre teoría de errores, según lo solicitado.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 16 puntos y 20 puntos</p> <p>Nivel Medio: El estudiante realiza de forma parcial, o con errores, el ejercicio sobre teoría de errores, o no se ciñe a lo solicitado.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 1 puntos y 15 puntos</p> <p>Nivel bajo: El estudiante no realiza, o realiza de forma incorrecta, el ejercicio sobre teoría de errores.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener 0 puntos</p>
<p>Tercer criterio de evaluación:</p> <p>Presentación del video explicativo del Ejercicio 2</p> <p>Este criterio representa 15 puntos del total de 115 puntos de la actividad</p>	<p>Nivel alto: El estudiante presenta el enlace del vídeo, con una explicación correcta del ejercicio 2 y demuestra una adecuada comprensión y aplicación de los conceptos de programación.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 11 puntos y 15 puntos</p> <p>Nivel Medio: El estudiante presenta el enlace del vídeo, pero da explicación incorrecta del ejercicio 2 y demuestra una comprensión parcial de los conceptos de programación.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 1 puntos y 10 puntos</p> <p>Nivel bajo: El estudiante no presenta el enlace del vídeo explicativo del ejercicio 2.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener 0 puntos</p>
<p>Cuarto criterio de evaluación:</p>	<p>Nivel alto: El estudiante realiza adecuadamente el ejercicio sobre los métodos para la solución de ecuaciones no lineales, según lo solicitado.</p>

<p>Realización del ejercicio sobre los métodos para la solución de ecuaciones no lineales.</p> <p>Este criterio representa 20 puntos del total de 115 puntos de la actividad</p>	<p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 16 puntos y 20 puntos</p> <p>Nivel Medio: El estudiante realiza de forma parcial, o con errores, el ejercicio sobre los métodos para la solución de ecuaciones no lineales, o no se ciñe a lo solicitado.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 1 puntos y 15 puntos</p> <p>Nivel bajo: El estudiante no realiza, o realiza de forma incorrecta, el ejercicio sobre los métodos para la solución de ecuaciones no lineales.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener 0 puntos</p>
<p>Quinto criterio de evaluación:</p> <p>Participación: Interactúa de forma oportuna, adecuada y respetuosa en el foro, respondiendo a la selección de los ejercicios propuestos, con un desarrollo lógico y suficiencia.</p> <p>Este criterio representa 20 puntos del total de 115 puntos de la actividad</p>	<p>Nivel alto: El estudiante interactúa de forma oportuna, adecuada y respetuosa en el foro, respondiendo a la selección de los ejercicios propuestos. Realizando el aporte en la primera semana de la actividad, teniendo en cuenta que no puede elegir ejercicios repetidos o ya seleccionados por otro compañero, realiza las correcciones a las que haya lugar, de acuerdo con las indicaciones del tutor.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 11 puntos y 20 puntos</p> <p>Nivel Medio: Aunque el estudiante interactúa en el foro, no responde las participaciones académicas de forma semanal, no selecciona los ejercicios propuestos y su desarrollo no responde con suficiente argumentación frente al referente consultado o no presenta las correcciones indicadas por el tutor.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 1 puntos y 10 puntos</p> <p>Nivel bajo: El estudiante no presenta aportes individuales, desde el primer momento y no participa activamente en el foro.</p>

	Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener 0 puntos
<p>Sexto criterio de evaluación:</p> <p>Asume con responsabilidad el rol escogido y acompaña adecuadamente la consolidación del documento final.</p> <p>Este criterio representa 20 puntos del total de 115 puntos de la actividad</p>	<p>Nivel alto: El estudiante asume con responsabilidad el rol escogido y acompaña adecuadamente la consolidación del documento, para que éste cumpla con lo especificado en la Guía.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 11 puntos y 20 puntos</p> <p>Nivel Medio: Aunque escoge un rol, no lo asume con responsabilidad o no acompaña adecuadamente la consolidación de documento final, dejando a que los otros compañeros realicen dicha actividad.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 1 puntos y 10 puntos</p> <p>Nivel bajo: No asume el rol ni acompaña la consolidación del documento final.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener 0 puntos</p>