

Preguntas

- A) Exponer las 4 características de la proyección de perspectiva.
- B) Dadas las siguientes configuraciones, dibujar como se vería un cubo unitario (vértices en $(0,0,0)$ y en $(1,1,1)$). Se supone que hay un plano de recorte delantero (PLANO FRONTAL), que coincide con el plano de proyección. El PRP está en el eje z a una distancia d. Mostrar también los ejes. El sistema es coordenado derecho.

VRP	VPN	VUP
$(0,0,2)$	$(1,0,1)$	$(0,1,0)$
$(0,10,0)$	$(0,2,0)$	$(0,0,-1)$
$(-1,-1,-1)$	$(-1,-1,-1)$	$(0,1,0)$
$(-1,0,-1)$	$(-1,0,-1)$	$(1,1,0)$
$(2,0,0)$	$(-1,0,-1)$	$(0,-1,0)$

- C) Implementar en pseudocódigo la rotación con respecto a un eje arbitrario, definido por dos puntos.
- D) ¿Por qué es conveniente definir el PRP, PD, PT y ventana en coordenadas de vista y no en coordenadas de mundo? ¿Cómo afecta, para obtener la transformación de vista en OpenGL, la definición del PRP?
- E) Qué son las coordenadas homogéneas y por qué son necesarias. Como se aplican.
- F) Marcar las 4 características de la proyección de perspectiva (las incorrectas cuentan negativamente)
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| Distorsión topológica | <input type="checkbox"/> |
| Acortamiento perspectivo | <input type="checkbox"/> |
| Inversión de vista | <input type="checkbox"/> |
| Puntos de fuga | <input type="checkbox"/> |
| Líneas oblicuas al horizonte | <input type="checkbox"/> |
| Acercamiento del infinito | <input type="checkbox"/> |
| Perseverancia cíclica | <input type="checkbox"/> |
| Ajuste de vista | <input type="checkbox"/> |
- G) Dado el siguiente VPN(25,13,20) , realizar los cálculos para obtener los dos ángulos para alinearlos con el eje Z.
- H) Diferencia entre geometría y topología. Modos de almacenamiento de ambas.
- I) Explicar por qué ocurre lo siguiente: al poner la ventana de la aplicación a tamaño completo, generalmente de forma rectangular, la imagen de la

escena se mantiene cuadrada, desaprovechando el espacio dejado a izquierda y derecha. ¿Cómo se arreglaría?

- J) Demostrar que una reflexión respecto al eje X seguida de una reflexión con respecto al eje Y es equivalente a una rotación de 180° .
- K) Al cambiar la ventana de una aplicación su tamaño pasa a ser AnchoxAlto. Dada la distancia d_1 al plano delantero y d_2 al plano trasero, indicar como quedaría la llamada a `glFrustum()`
- L) ¿Qué diferencia hay entre modo inmediato y modo retenido en OpenGL.
- M) Se desea obtener una relación 1:1 en un espacio 2D sin deformación en OpenGL. ¿Cuáles deberían ser los valores de `glOrtho()`?
- N) Implementar en pseudocódigo el cálculo de las normales de los puntos, dado que poseemos un vector con las normales de las caras.
- O) Hemos importado un modelo PLY y queremos comprobar que es cerrado. Escribir el pseudocódigo (indicar las estructuras de datos que se usan)
- P) Dado la clase cilindro, que crea un cilindro unitario centrado en el origen y con las tapas en el eje Y, crear la clase rueda.
- Q) La luna está a 384.400km de la tierra y tiene un diámetro de 3.476km. El sol tiene un diámetro de 1.392.000km. Sabiendo que en un eclipse total de sol, la luna cubre totalmente al sol, ¿cómo podríamos calcular la distancia a la que está? ¿Cuál es la distancia?
- R) Calcular la matriz de transformación resultante de aplicar las siguientes instrucciones OpenGL:

```
glLoadIdentity();  
glRotatef(30,0,1,0);  
glScale3f(1.0,0.5,2.0);  
glTranslate3f(30,10,20);
```

- S) Indicar que hace cada una de estas primitivas de OpenGL. Poner un ejemplo dibujado, numerando los vértices. (GL_POINTS, GL_LINES, GL_LINE_STRIP, GL_LINE_LOOP, GL_POLYGON, GL_QUADS, GL_QUAD_STRIP, GL_TRIANGLES, GL_TRIANGLE, GL_TRIANGLE_FAN)
- T) Indicar que hacen estas funciones:

```
glutDisplayFunc(funcion);  
glutReshapeFunc(funcion);  
glutKeyboardFunc(funcion);  
glutSpecialFunc(funcion);
```

- U) Implementar el siguiente procedimiento que dibuja un cilindro
void dibujar_cilindro(float Radio, float Altura, int Num_divisiones)

- V) Suponiendo que existen las primitivas cubo y cilindro, de tamaño unitario y centrados en el origen, crear un procedimiento **void dibujar_coche()** que dibuje un coche (lo importante son las transformaciones)
- W) Se han generado los puntos que representan a una esfera (m puntos para la curva generatriz, n divisiones). Se han guardado en un vector, por meridianos. Implementar un procedimiento que almacene las caras.
- X) Calcular los valores de los parámetros de la transformación de vista, dados el VRP, VPN y VUP. Mostrar el código OpenGL que permitiría aplicar la Transformación de vista.
- Y) Implementar el procedimiento que usando una función senoidal simula un movimiento de aceleración y desaceleración.

INFORMÁTICA GRÁFICA

Relación de ejercicios.

1. Dado un cubo unidad situado con un vértice en el origen del sistema de coordenadas, ver figura 1. Indicar los parámetros a usar para visualizarlo desde las siguientes posiciones:

- Desde el eje Y, a una distancia de 5 unidades mirando hacia el origen.
- Desde la bisectriz del tercer cuadrante mirando hacia el extremo inferior del cubo situado sobre el eje X, con Y y Z a cero.

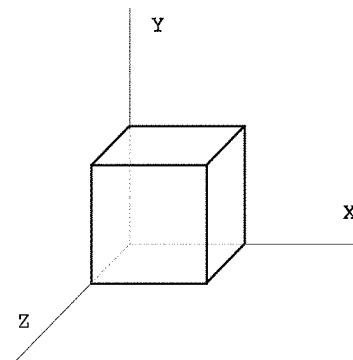


Figura 2.1

2. Describir la imagen que se generaría en cada uno de los casos anteriores.
3. Redactar procedimientos que efectúen los siguientes recorridos de cámara:
- Recorrido circular de radio 5 unidades mirando hacia el origen sobre el eje y sobre el plano $y=0$.
 - Recorrido en forma de escalera de caracol, de radio 5 unidades, partiendo de una altura de $y=5$ hasta $y=-5$, mirando hacia el origen.
 - Alejamiento de la cámara, mirando desde la bisectriz del primer cuadrante al origen de coordenadas (comenzando en una distancia de 5 y finalizando a una distancia de 20).
4. Implementar un algoritmo para realizar un efecto zoom en OpenGL.
5. Se pretende simular una caída en barrena vertical. Describir un algoritmo que realice este efecto en OpenGL. El observador siempre mira al origen de coordenadas.
6. Para definir una vista se puede utilizar el siguiente conjunto de parámetros:
- PCámara:** Posición del observador.
 - PAtencion:** Posición a la que mira.
 - Apertura:** Angulo de apertura del cono de visión.
 - Spin:** Angulo de giro de cámara respecto a la vertical.
- Indicar como se fijarían los parámetros de vista de OpenGL a partir de estos.

7. Construir la función *Transform*(S_x, S_y, a, t_x, t_y) para transformar un símbolo 2D. Se quiere que cuando el símbolo tenga tamaño 1x1 se instancie teniendo tamaño final (S_x, S_y), y aparezca rotado un ángulo a , con el punto que inicialmente está en el origen en la posición (t_x, t_y).

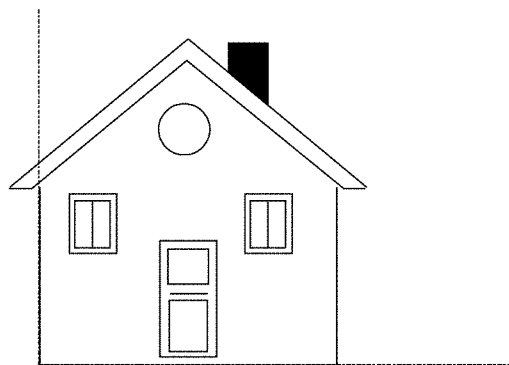


Figura 2.

8. ¿Cómo se puede calcular automáticamente la caja englobante o marco de un modelo (mínimo paralelepípedo alineado con los ejes que lo encierra)?
9. Dado el modelo 2D de la figura 2
- Indicar cómo se podría construir con OpenGL.

10. Encontrar una estructura para el modelo de una aplicación de diseño del amueblamiento de una planta de un edificio. ¿Tendría alguna ventaja utilizar un modelo jerárquico?

11. Se dispone de dos procedimientos que visualizan respectivamente un cubo de tamaño unidad y una pirámide de base cuadrada y lado uno. Redactar un procedimiento que genere una figura formada por un cubo central de tamaño 10 y seis pirámides cuadradas de lado 5 adosadas a sus caras.

12. Se desea usar la librería OpenGL para diseñar la grúa de la figura 3. El modelo se debe diseñar de forma que sea posible, y fácil, girar el brazo, desplazar la pluma, y subir y bajar el gancho. Debe tenerse en cuenta las restricciones de movimiento. Realizar el grafo del modelo, indicando de forma clara el contenido de cada nodo (primitivas y transformaciones). Tener en cuenta que la cuerda debe cambiar de tamaño al moverse el gancho. Especificar las transformaciones que sería necesario introducir para realizar los movimientos anteriores.

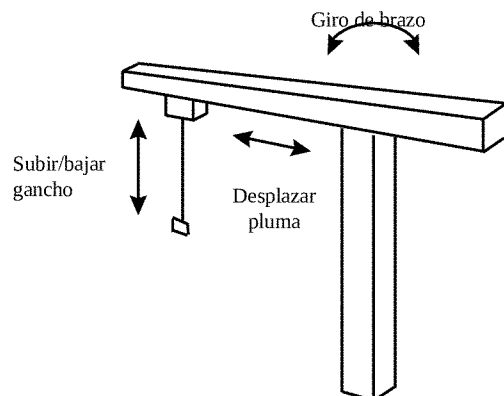


Figura 3

13. Describir la estructura que tendría en OpenGL el modelo del sistema de la figura 4. El sistema está formado por una secuencia de tres segmentos conectados mediante articulaciones, el primero de los cuales se une a un cuarto segmento fijo mediante otra articulación. Los segmentos poseen una guía central que fuerza a estos a mantener una altura constante, haciendo que de hecho el sistema posea un solo grado de libertad. Dibujar el grafo de estructuras, indicando las transformaciones geométricas, y el proceso que se debe seguir para modificar el ángulo.

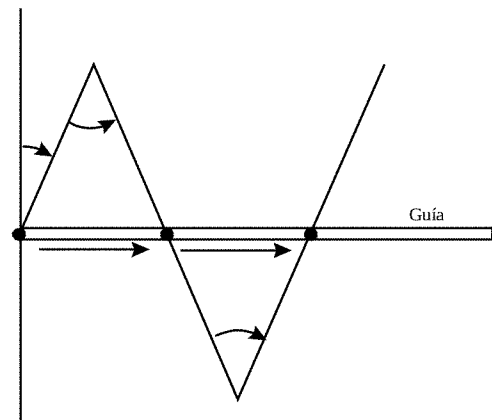


Figura 4

14. Realizar en OpenGL el modelo mostrado en la figura 5. Los cubos poseen dimensión unidad, y se dispone de un procedimiento que crea un cubo definido en el origen.

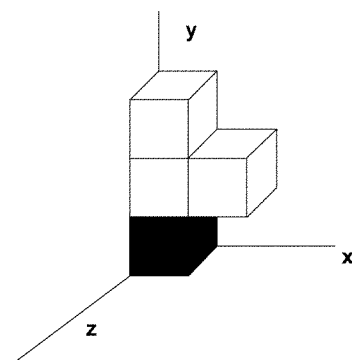


Figura 5

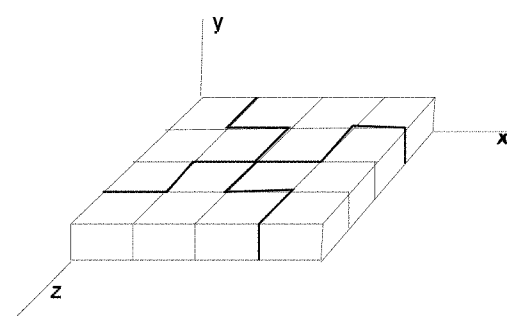


Figura 6

15. Generar el modelo necesario para obtener un mosaico de la figura 6, partiendo de la figura generada en el ejercicio anterior.

16. Indicar la forma en que se podría construir en OpenGL el modelo de la figura 7, de tal modo que simplemente añadiendo una transformación geométrica se puedan separar los dos cubos de forma simétrica del centro (suponer definido el cubo).

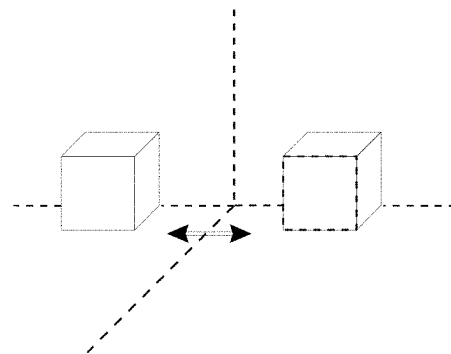


Figura 7

17. Se desea usar la librería OpenGL para diseñar el robot de la figura 8. Para ello, se dispone de un conjunto básico de elementos que se muestra en la figura 9. El robot se compone de cabeza, tronco, base, brazos y pinza, estando situado sobre el origen de coordenadas, mirando a lo largo del eje z. El extremo inferior izquierda de todas las piezas está situado sobre el origen de coordenadas. El tamaño de cada una de las piezas es el siguiente:

Cabeza: $X_{\text{máx}} = 30$, $Y_{\text{máx}} = 20$, $Z_{\text{máx}} = 20$

Tronco: $X_{\text{máx}} = 50$, $Y_{\text{máx}} = 80$, $Z_{\text{máx}} = 20$

Brazo: $X_{\text{máx}} = 15$, $Y_{\text{máx}} = 40$, $Z_{\text{máx}} = 20$

Pinza: $X_{\text{máx}} = 10$, $Y_{\text{máx}} = 5$, $Z_{\text{máx}} = 20$

Base: $X_{\text{máx}} = 40$, $Y_{\text{máx}} = 40$, $Z_{\text{máx}} = 20$ (La parte superior de la base tiene un ancho de 20)

Crear el grafo del modelo y diseñar el robot usando OpenGL, partiendo del conjunto de piezas ya creadas.

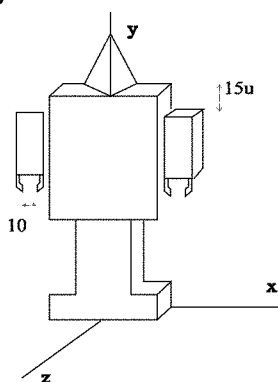


Figura 8

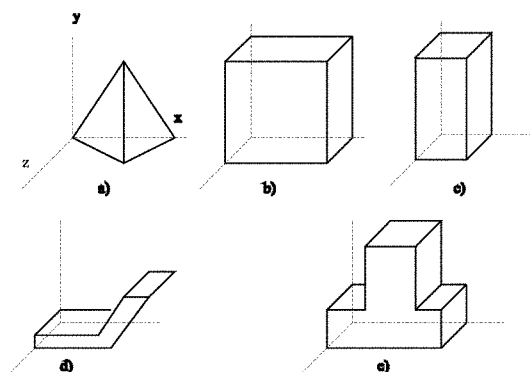


Figura 9

18. Introducir en el diseño anterior los siguientes movimientos:

a) giro del tronco 90° en sentido antihorario

b) elevación del brazo izquierdo 90°

19. Considerar y explicar razonadamente cómo quedaría el grafo (DAG) si el movimiento de elevación de los dos brazos fuese solidario, conservándose el movimiento independiente de cada una de las muñecas y pinzas.

20. Queremos obtener una modelo de una persiana de varillas, en el que podamos subir y bajar la persiana y rotar las varillas solidariamente (figura 10). Diseñar el grafo del modelo y codificar el modelo usando OpenGL.

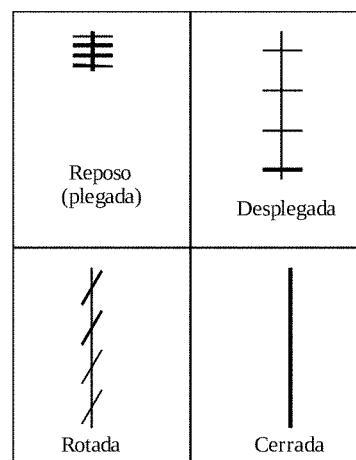


Figura 10

21. Modelar una balanza como la mostrada en la figura 11. Redactar un procedimiento de edición para girar la balanza un determinado ángulo (siendo la posición del dibujo de reposo).

22. Se desea modelar el mecanismo de una biela (figura 12). Dado el giro de la pieza b, se debe modificar la posición de la biela (pieza a) de tal modo que su longitud permanezca constante. EL pistón (c) se moverá verticalmente (subiendo y bajando) dependiendo del ángulo de giro.

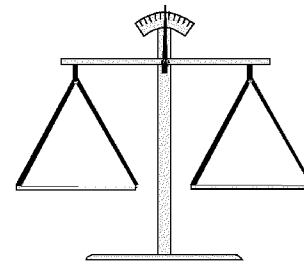


Figura 11

23. Diseñar un modelo jerárquico para el objeto de la figura 13, a partir de un cilindro de altura uno, y radio de base uno. Detallar todas las transformaciones geométricas utilizadas. Los tamaños de las piezas se indican en la tabla adjunta.

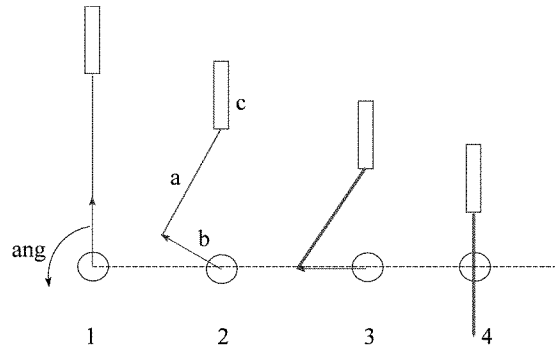


Figura12

24. Redactar un procedimiento en C que cree un modelo jerárquico para el objeto de la figura 14, usando OpenGL. Detallar todas las transformaciones geométricas utilizadas. Suponer que las piezas están previamente definidas, decidir e indicar los tamaños para cada pieza base, así como las dimensiones usadas para el modelo. Las piezas A y C son fijas. La pieza B está unida a A mediante una bisagra vertical. D se une a B con una articulación, y el pasador E se desliza a través de D.

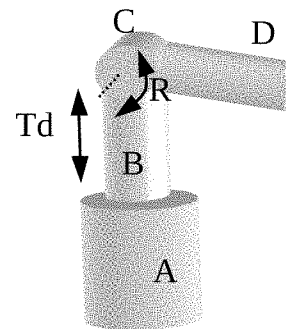


Figura 13

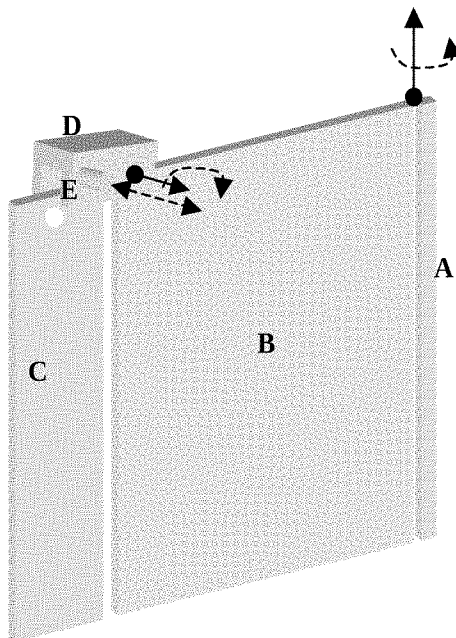


Figura 14



the 1990s, the number of people in the UK who are employed in the public sector has increased by 1.5 million, from 2.5 million in 1980 to 4 million in 1995. The public sector has become a major employer in the UK, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.

The public sector has also become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy. The public sector has become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.

The public sector has also become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy. The public sector has become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.

The public sector has also become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy. The public sector has become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.

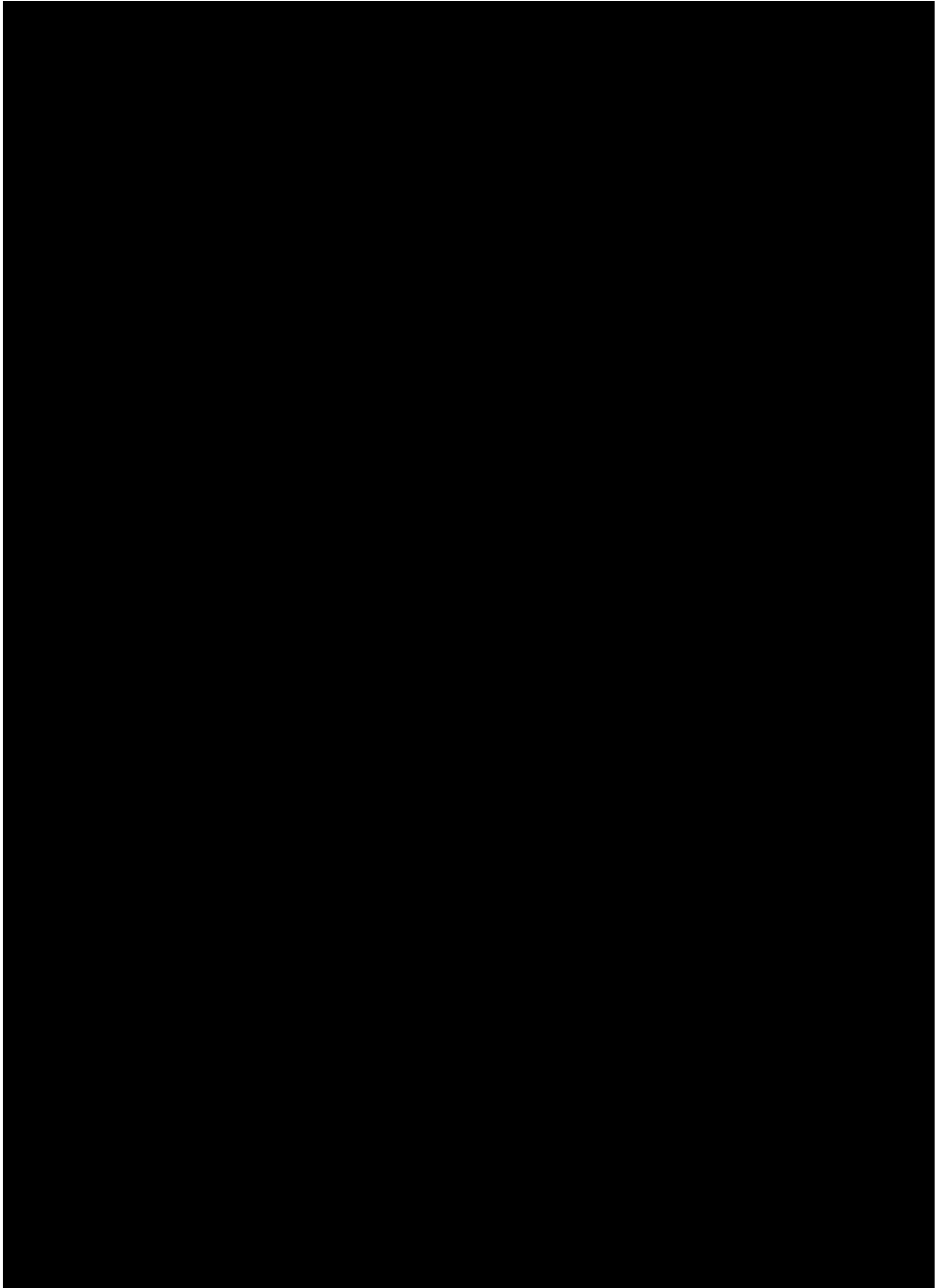
The public sector has also become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy. The public sector has become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.

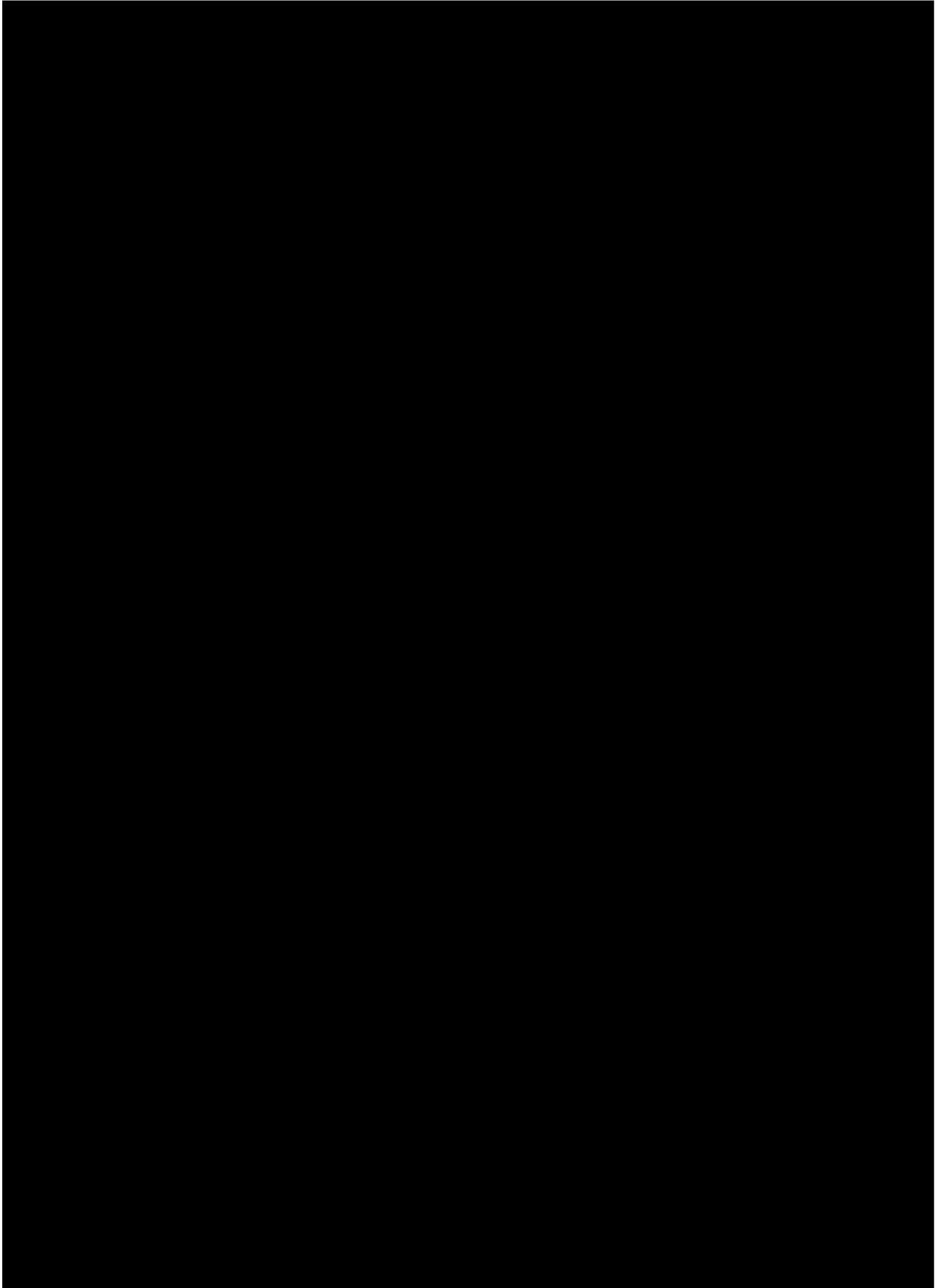
The public sector has also become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy. The public sector has become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.

The public sector has also become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy. The public sector has become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.

The public sector has also become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy. The public sector has become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.

The public sector has also become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy. The public sector has become a major provider of social services, and its growth has been a major factor in the overall growth of the economy.



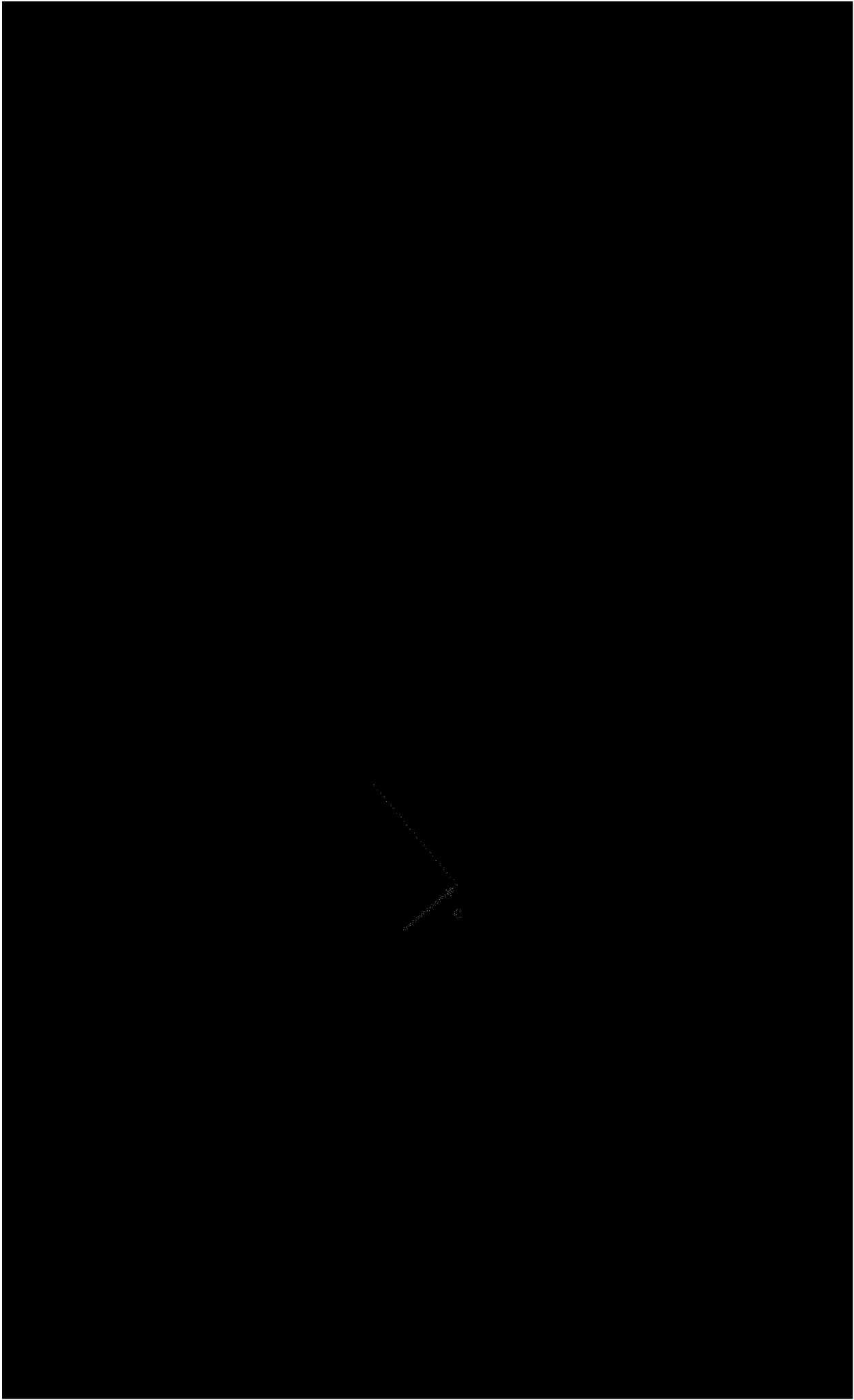


The first part of the paper discusses the importance of understanding the cultural context of the research. It highlights the need for researchers to be sensitive to the values and beliefs of the communities they are studying. This is particularly important in the field of education, where cultural differences can significantly impact learning outcomes.

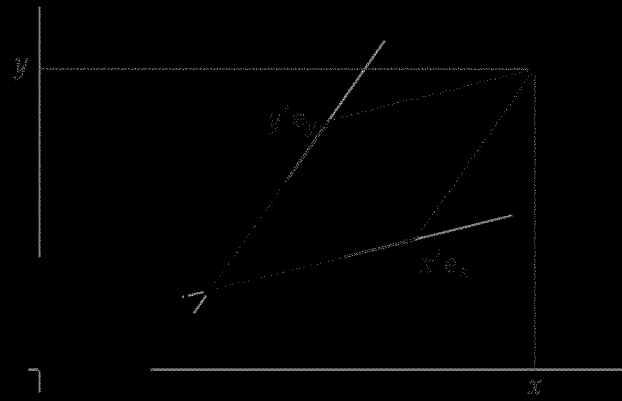
The second part of the paper focuses on the methodology used in the study. It describes the process of selecting participants, collecting data, and analyzing the results. The authors emphasize the importance of using a mixed-methods approach to gain a comprehensive understanding of the research topic.

The third part of the paper presents the findings of the study. It discusses the results of the quantitative data analysis and the insights gained from the qualitative interviews. The authors conclude that there are significant differences in learning outcomes between the two groups, and these differences can be attributed to cultural factors.

The final part of the paper discusses the implications of the findings for future research and practice. It suggests that educators should be aware of the cultural context of their students and tailor their teaching strategies accordingly. The authors also recommend further research to explore the underlying reasons for the observed differences.



[The following text is a dense, handwritten manuscript, likely a letter or a page from a book. It is written in a cursive script and is mostly illegible due to the quality of the scan. The text appears to be a continuous paragraph or a series of connected sentences. The handwriting is fluid and somewhat slanted. There are some words that are more legible than others, but the overall content cannot be accurately transcribed. The text is written in dark ink on a light-colored paper. The margins are narrow, and the text fills most of the page area.]



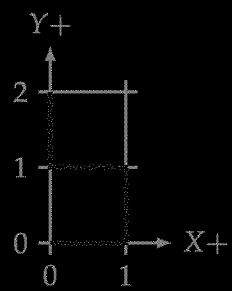

```
SistRefLocal
    SistRefLocal
_vertex3f
    SistRefLocal
```

```
void SistRefLocal::apilar_matriz_locales_a_mundo() { /* ... */ }
```

```
glVertex
glMatrixMode
glMultMatrixf
glTranslatef
```

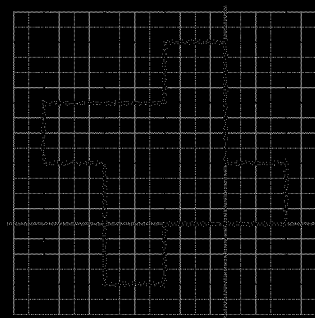


```
glBegin glVertex2f glEnd
```



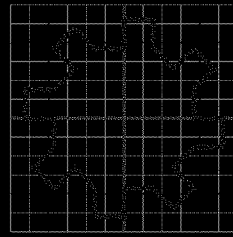
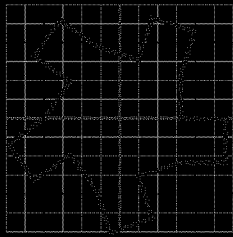
gancho

gancho_x4



```
glTranslatef glRotate glPushMatrix glPopMatrix
```

gancho_2p





`glVertex`

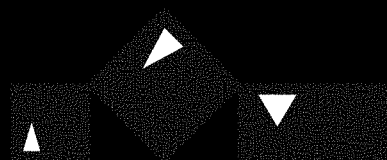
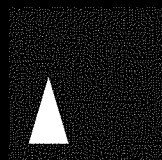
`figura_compleja`

`glPushMatrix`

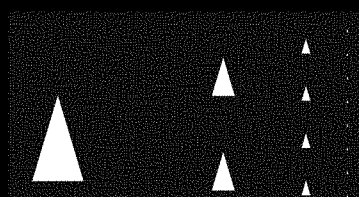
`glPopMatrix`

`glTranslatef`

`glScalef`



`figura_compleja_rec`

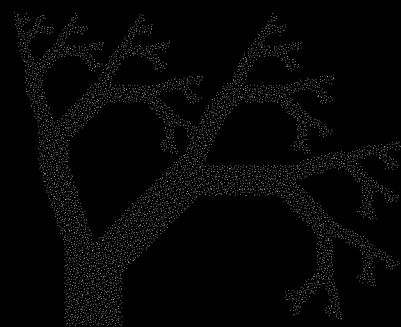


tronco



arbol

tronco



ver

ivt

ver

ivt

nort

norv

ari

ari

The first part of the paper discusses the importance of the research and the objectives of the study. It then presents a literature review of the existing research on the topic. The next section describes the methodology used in the study, including the data collection and analysis techniques. The results of the study are then presented, followed by a discussion of the findings and their implications. Finally, the paper concludes with a summary of the main points and suggestions for future research.

The research was conducted using a quantitative approach, with data collected from a survey of 100 participants. The survey was designed to measure the levels of various factors related to the research topic. The data was then analyzed using statistical methods to identify patterns and relationships. The results of the analysis are presented in the following sections.

The findings of the study indicate that there is a significant relationship between the variables studied. This relationship is supported by the statistical analysis, which shows a strong correlation between the two variables. The implications of these findings are discussed in the next section.

In conclusion, the study has shown that there is a significant relationship between the variables studied. This finding has important implications for the field of research and suggests that further research is needed to explore this relationship in more detail.