

Explorando el Pantógrafo: Arte, Ciencia y Creatividad en Movimiento

Educación Artística | Apreciación Artística | Aprendizaje Basado en Proyectos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes de secundaria (12-15 años) descubran y comprendan el funcionamiento y la aplicación artística y técnica del pantógrafo, un dispositivo que permite copiar y ampliar dibujos de manera precisa. A través de un proyecto colaborativo, los estudiantes explorarán los principios básicos del pantógrafo, su historia y su relevancia tanto en el arte como en la ingeniería. Este aprendizaje será significativo porque conecta aspectos científicos con la expresión artística, alentando la creatividad y el pensamiento crítico.

Al desarrollar un proyecto tangible, los estudiantes aplicarán conceptos de geometría y mecánica simple para construir o simular un pantógrafo, lo que les permitirá comprender mejor las proporciones y la reproducción de imágenes. Además, el proyecto promueve habilidades sociales como el trabajo en equipo, la comunicación y la autonomía. El conocimiento adquirido tiene aplicaciones prácticas en diseño, dibujo técnico y artes visuales, conectando el aula con situaciones reales y futuras oportunidades académicas o profesionales.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar el funcionamiento y componentes del pantógrafo mediante la observación y experimentación.
- Diseñar y construir un modelo sencillo de pantógrafo para reproducir imágenes.
- Aplicar principios geométricos para entender las proporciones y ampliaciones en el pantógrafo.
- Colaborar efectivamente en equipo para planificar, construir y presentar el proyecto final.
- Reflexionar sobre la relación entre arte y ciencia a través del uso del pantógrafo.

Recursos Necesarios

- Cartón grueso o madera ligera (por cada grupo, 2-3 piezas de 30 cm x 5 cm)
- Tornillos pequeños, clavos o chinchetas para articulaciones (6 por grupo)
- Reglas, lápices y marcadores
- Hojas blancas y papel cuadriculado
- Tijeras y/o cutters (con supervisión)
- Cinta adhesiva o pegamento
- Computadora o tablet con acceso a videos explicativos sobre pantógrafos (ej. YouTube)
- Proyector o pantalla para mostrar videos e imágenes
- Plantillas o dibujos simples para copiar

- Cuaderno o bitácora para anotaciones y bocetos

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de geometría (puntos, líneas, ángulos y proporciones)
- Habilidades básicas en dibujo y manejo de herramientas manuales simples
- Experiencia previa en trabajo colaborativo
- Comprensión básica de mecanismos simples (palancas y articulaciones)
- Habilidades de observación y registro en bitácora

Actividades

Sesión 1: Descubriendo el Pantógrafo y sus Usos

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión:

Conocer qué es un pantógrafo, su utilidad en el arte y la técnica, y motivar a los estudiantes para iniciar un proyecto donde lo construirán y usarán.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta la pregunta detonadora: “¿Han visto alguna vez cómo se copian dibujos o cómo se hacen ampliaciones exactas en dibujos o mapas? ¿Cómo creen que se puede hacer sin usar una computadora?”
- **Estudiantes:** Responden en voz alta o escriben sus ideas brevemente en su cuaderno.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un video corto (3 minutos) que muestra un pantógrafo en acción y ejemplos de su uso en el arte y la ingeniería.
- **Estudiantes:** Observan atentamente y comentan qué les llama la atención.

Contextualización:

- **Docente:** Explica cómo el pantógrafo conecta la creatividad artística con principios científicos y cómo puede ayudar a crear obras de arte o diseños con precisión.
- **Estudiantes:** Relacionan el tema con actividades que han hecho en clase de dibujo o tecnología.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 90 minutos

Presentación del contenido:

El docente introduce el pantógrafo mediante una demostración práctica con un modelo sencillo (puede ser un pantógrafo de papel) y explica los elementos básicos: palancas, puntos de articulación y proporción.

Actividades de aprendizaje activo:

• Actividad 1: Observación y análisis del pantógrafo

Objetivo: Analizar el funcionamiento y componentes del pantógrafo.

Instrucciones:

- El docente reparte un modelo básico de pantógrafo hecho con papel o cartón a cada grupo.
- Los estudiantes manipulan el modelo para observar cómo se mueve y cómo se copian dibujos.
- Responden en su cuaderno: ¿Qué partes tiene el pantógrafo? ¿Cómo funcionan las articulaciones? ¿Qué pasa si muevo cierta parte?

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Respuestas escritas en su bitácora y discusión grupal.

Tiempo: 30 minutos.

Rol docente: Observar, preguntar “¿Qué notan cuando mueven esta parte?”, “¿Por qué creen que funciona así?” y apoyar con explicaciones puntuales.

• Actividad 2: Investigación guiada

Objetivo: Comprender aplicaciones reales del pantógrafo.

Instrucciones:

- Con apoyo de videos y lecturas cortas proporcionadas por el docente, cada grupo investiga un uso del pantógrafo (arte, ingeniería, diseño).
- Preparan una breve explicación para compartir con la clase.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Presentación oral breve (3 minutos) y apuntes en la bitácora.

Tiempo: 40 minutos.

Rol docente: Facilita recursos y orienta la búsqueda, fomenta la participación y guía para que enfoquen en aspectos clave.

• Actividad 3: Diseño inicial del proyecto

Objetivo: Planificar en equipo el diseño del pantógrafo que construirán.

Instrucciones:

- Los grupos discuten y bosquejan en papel cómo será su pantógrafo, qué materiales usarán y cómo organizarán el trabajo.
- Definen roles dentro del grupo (quién corta, quién ensambla, quién dibuja).

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Boceto y plan de trabajo escrito.

Tiempo: 20 minutos.

Rol docente: Apoya con preguntas como “¿Cómo harán que las piezas se muevan?”, “¿Qué dificultades anticipan?” y ayuda a organizar el trabajo.

Diferenciación:

- Estudiantes que terminan antes pueden diseñar variantes del pantógrafo para ampliar o reducir dibujos con diferentes proporciones.
- Estudiantes con dificultades reciben apoyo adicional para comprender el modelo básico y pueden trabajar en tareas relacionadas con el dibujo y registro en la bitácora.

Transiciones:

El docente conecta la actividad de diseño con la construcción que comenzarán en la próxima sesión, destacando la importancia de planificar para construir bien.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

- El docente pide a cada grupo que comparta en una frase qué es lo más importante que aprendieron hoy sobre el pantógrafo.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué partes del pantógrafo me parecieron más interesantes y por qué?
- ¿Cómo podría usar un pantógrafo en otras materias o actividades?
- ¿Qué aprendí trabajando en equipo hoy?

Retroalimentación:

El docente felicita los avances, resalta la importancia de la planificación y da comentarios constructivos para mejorar el diseño del pantógrafo.

Transferencia:

Se anuncia que en la próxima sesión comenzarán la construcción de su propio pantógrafo, aplicando lo planificado.

Sesión 2: Construyendo Nuestro Pantógrafo

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Recordar los conceptos clave y preparar a los estudiantes para iniciar la construcción del pantógrafo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Qué funciones tienen las articulaciones en el pantógrafo? ¿Qué debemos tener en cuenta para que nuestro pantógrafo funcione correctamente?”
- **Estudiantes:** Responden y comparten sus ideas en plenaria.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta ejemplos de pantógrafos reales y sus usos artísticos, mostrando imágenes de obras creadas con esta técnica.
- **Estudiantes:** Comentan qué les gustaría crear con su pantógrafo.

Contextualización:

- **Docente:** Explica la importancia de la precisión y la paciencia durante la construcción.
- **Estudiantes:** Se preparan y organizan su espacio de trabajo para iniciar la construcción.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 100 minutos

Presentación del contenido:

Se introduce paso a paso la construcción práctica del pantógrafo usando los materiales disponibles, reforzando conceptos de articulaciones y proporciones.

Actividades de aprendizaje activo:

• **Actividad 1: Construcción del modelo básico**

Objetivo: Diseñar y construir un modelo sencillo de pantógrafo.

Instrucciones:

- Cada grupo sigue su plan para cortar, unir y armar las piezas del pantógrafo.
- Se aseguran que las articulaciones permitan movilidad sin que las piezas se suelten.
- Prueban el movimiento y hacen ajustes si es necesario.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Pantógrafo físico funcional.

Tiempo: 90 minutos.

Rol docente: Supervisar seguridad, guiar en la correcta unión y movimiento, hacer preguntas para reflexionar sobre

la función de cada parte.

• **Actividad 2: Primeras pruebas de dibujo**

Objetivo: Aplicar el pantógrafo para reproducir imágenes.

Instrucciones:

- Los estudiantes seleccionan un dibujo simple para copiar usando su pantógrafo.
- Hacen pruebas para entender cómo mover el dispositivo para lograr la copia.
- Registran en su bitácora los resultados y dificultades.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Dibujo reproducido y notas en la bitácora.

Tiempo: 10 minutos.

Rol docente: Observar técnicas, sugerir mejoras y apoyar en ajustes del pantógrafo.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden experimentar con diferentes escalas de ampliación o reducción.
- Estudiantes que necesiten apoyo pueden trabajar en el dibujo y anotaciones, mientras otro integrante maneja la construcción.

Transiciones:

El docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre cómo mejorar el funcionamiento para la siguiente sesión, donde perfeccionarán y presentarán su proyecto.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

- Se realiza una pequeña presentación donde cada grupo muestra su pantógrafo y comparte un aprendizaje o desafío experimentado.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué parte de la construcción me resultó más difícil y cómo lo resolvimos?
- ¿Cómo afecta la precisión en las articulaciones al resultado final del dibujo?

Retroalimentación:

El docente ofrece observaciones específicas sobre la construcción y el trabajo en equipo, alentando la mejora continua.

Transferencia:

Se anticipa que en la siguiente sesión se mejorará el uso del pantógrafo para crear dibujos más complejos.

Sesión 3: Perfeccionando y Aplicando el Pantógrafo

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Preparar a los estudiantes para mejorar la precisión y creatividad en el uso del pantógrafo, usando dibujos más complejos.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Qué ajustes podemos hacer para que nuestro pantógrafo funcione mejor? ¿Qué tipos de dibujos podemos intentar ahora?”
- **Estudiantes:** Comparten ideas y experiencias de la sesión anterior.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra ejemplos de obras artísticas complejas hechas con pantógrafo para inspirar a los estudiantes.
- **Estudiantes:** Expresan qué tipo de dibujo quieren intentar.

Contextualización:

- **Docente:** Explica la importancia de combinar técnica y creatividad para lograr obras artísticas únicas.
- **Estudiantes:** Preparan sus materiales para comenzar la actividad principal.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 95 minutos

Presentación del contenido:

Los estudiantes aplican su pantógrafo para reproducir dibujos más elaborados, experimentando con diferentes escalas y detalles.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Ajuste y mejora del pantógrafo**

Objetivo: Mejorar la precisión y funcionalidad del pantógrafo.

Instrucciones:

- Los grupos revisan su pantógrafo y realizan ajustes para mejorar estabilidad y movilidad.
- Prueban las mejoras con dibujos simples antes de pasar a los más complejos.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Pantógrafo ajustado.

Tiempo: 30 minutos.

Rol docente: Asesorar en técnicas de ajuste y promover la reflexión sobre los cambios realizados.

• **Actividad 2: Copia de dibujos complejos**

Objetivo: Aplicar el pantógrafo para reproducir dibujos detallados.

Instrucciones:

- Cada grupo selecciona un dibujo complejo (plantilla proporcionada o propia) y utiliza el pantógrafo para reproducirlo.
- Registran dificultades y soluciones en su bitácora.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Dibujo reproducido y bitácora con anotaciones.

Tiempo: 50 minutos.

Rol docente: Observa técnicas, fomenta el trabajo colaborativo y da retroalimentación para mejorar precisión y detalles.

• **Actividad 3: Preparación de presentación final**

Objetivo: Planear la exposición del proyecto.

Instrucciones:

- Los grupos organizan qué mostrarán, cómo explicarán el proceso y qué aprendizajes destacarán.
- Preparan materiales visuales o notas para la presentación.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Guion o esquema de presentación.

Tiempo: 15 minutos.

Rol docente: Ayuda a estructurar la presentación y sugiere aspectos importantes para destacar.

Diferenciación:

- Estudiantes con mayor habilidad pueden explorar variaciones creativas en el dibujo (colores, texturas).
- Estudiantes que requieran apoyo pueden enfocarse en el registro y explicación del proceso.

Transiciones:

El docente conecta el trabajo de hoy con la presentación final que realizarán en la próxima sesión, enfatizando la importancia de comunicar su aprendizaje.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

- Cada grupo comparte un aprendizaje clave y un desafío superado durante la sesión.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué técnicas nuevas aprendí para mejorar el pantógrafo?
- ¿Cómo colaboramos para resolver problemas durante el trabajo?
- ¿Qué me gustaría mejorar para la presentación final?

Retroalimentación:

El docente da comentarios positivos y orientaciones para reforzar la preparación final.

Transferencia:

Se invita a pensar en cómo pueden usar lo aprendido en otras materias o en proyectos personales.

Sesión 4: Presentación y Reflexión Final sobre el Pantógrafo**Fase de Inicio**

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Preparar emocional y mentalmente a los estudiantes para la presentación y reflexión final de su proyecto.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Qué les gustaría compartir primero sobre su experiencia con el pantógrafo? ¿Cómo se sienten al presentar?”
- **Estudiantes:** Comparten expectativas y emociones.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Anima a los estudiantes con una breve dinámica de respiración y autoafirmación para confianza.
- **Estudiantes:** Participan y se preparan para exponer.

Contextualización:

- **Docente:** Recuerda la importancia de compartir el aprendizaje para consolidarlo y motivar a otros.
- **Estudiantes:** Se organizan para iniciar las presentaciones.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 90 minutos

Actividades de aprendizaje activo:

• **Actividad 1: Presentación de proyectos**

Objetivo: Comunicar el proceso y resultados del proyecto.

Instrucciones:

- Cada grupo presenta su pantógrafo, explica cómo lo diseñaron, construyeron y usaron.
- Comparten dibujos realizados y dificultades superadas.
- Responden preguntas del resto de la clase y docente.

Organización: Plenaria.

Producto: Presentación oral y demostración práctica.

Tiempo: 70 minutos.

Rol docente: Facilitar el orden, hacer preguntas de profundización, motivar respeto y escucha activa.

• **Actividad 2: Evaluación y reflexión grupal**

Objetivo: Reflexionar sobre el aprendizaje y trabajo colaborativo.

Instrucciones:

- Los estudiantes completan un organizador gráfico individual con: “Lo que aprendí”, “Lo que fue difícil”, “Cómo mejoré en el trabajo en equipo”.
- Comparten voluntariamente algunas respuestas.

Organización: Individual y plenaria.

Producto: Organizador gráfico y discusión.

Tiempo: 20 minutos.

Rol docente: Recoge impresiones, ofrece retroalimentación positiva y orienta hacia aprendizajes futuros.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 20 minutos

Síntesis:

- Se elabora un mapa mental colectivo en la pizarra con los aprendizajes clave sobre el pantógrafo, su uso y su relación con arte y ciencia.

Reflexión metacognitiva:

- ¿En qué momento sentí que entendí mejor cómo funciona el pantógrafo?
- ¿Cómo puedo aplicar lo aprendido en otros proyectos o materias?
- ¿Qué habilidades desarrollé trabajando en este proyecto?

Retroalimentación:

El docente ofrece una retroalimentación final destacando logros individuales y grupales, enfatizando la importancia del aprendizaje colaborativo y multidisciplinario.

Transferencia:

Se invita a los estudiantes a continuar explorando la relación entre arte y ciencia en otros contextos y a compartir lo aprendido con su familia o amigos.

Tarea o reto:

Invitar a los estudiantes a crear un dibujo o diseño personal que quisieran reproducir con un pantógrafo y traerlo a clase para futuras actividades artísticas.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Al inicio de la primera sesión, mediante la pregunta detonadora para conocer ideas previas.
- **Formativa:** Durante el desarrollo de cada sesión, observando la participación, el trabajo en equipo, la construcción y uso del pantógrafo, así como la reflexión en bitácoras.
- **Sumativa:** En la sesión final, a través de la presentación del proyecto, la calidad del pantógrafo construido y la reflexión grupal e individual.

Criterios de evaluación:

- Identifica y explica correctamente los componentes y funcionamiento del pantógrafo (Objetivo 1).
- Diseña y construye un pantógrafo funcional que permite reproducir imágenes con precisión (Objetivo 2).
- Aplica principios geométricos para manejar proporciones en la reproducción de dibujos (Objetivo 3).
- Trabaja colaborativamente, distribuyendo roles y comunicándose eficazmente (Objetivo 4).
- Reflexiona sobre la relación entre arte y ciencia y su experiencia de aprendizaje (Objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para evaluación del pantógrafo construido y funcionalidad.
- Rúbrica para evaluar la presentación oral y la calidad del proyecto final.
- Observación directa y anotaciones del docente durante actividades.
- Bitácoras individuales con registros y reflexiones.
- Autoevaluación y coevaluación para valorar trabajo en equipo y aprendizaje.

Evidencias de aprendizaje:

- Modelos físicos de pantógrafos construidos por los grupos.
- Dibujo(s) reproducido(s) usando el pantógrafo.
- Bocetos, planes y bitácoras con anotaciones del proceso.
- Presentaciones orales y demostraciones prácticas.
- Organizadores gráficos y reflexiones escritas individuales.