

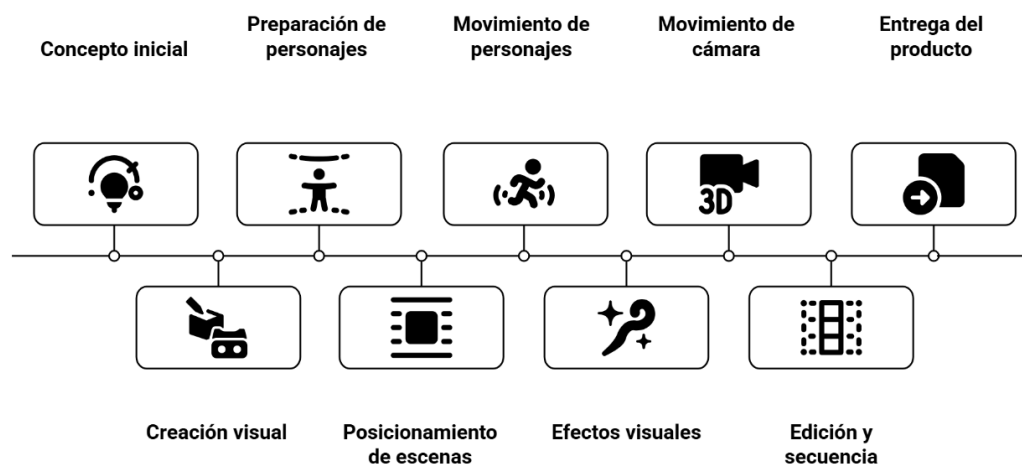
Introducción

La animación transforma una serie de imágenes o poses en una acción que parece desarrollarse de forma continua. Para lograrlo, no basta con mover o dibujar un elemento: hay que planificar qué ocurre, cómo cambia con el tiempo y de qué manera se organiza el espacio para que el espectador comprenda la acción. Conceptos como la pose, el ritmo, la continuidad, la escala y el encuadre intervienen en todas las fases de una producción, aunque se utilicen técnicas y programas diferentes.

Este manual aborda procesos de animación 2D y 3D mediante procedimientos prácticos que permiten conocer distintas formas de crear y revisar movimiento. Se estudian la captura fotograma a fotograma y la pixilación, la preparación de personajes 3D para la animación, la construcción de movimientos mediante poses y fotogramas clave, las simulaciones físicas, la organización del espacio y el uso de cámaras. También se introducen la captura de movimiento y la rotoscopia como recursos para observar, interpretar y trasladar acciones a una animación.

Las herramientas se utilizan según las necesidades de cada tarea. Stop Motion Studio permite capturar y revisar imágenes de objetos o personas; Blender 5.2 se emplea para construir y animar personajes y escenas 3D, y para dibujar y animar en 2D con Grease Pencil; Kdenlive permite montar y revisar secuencias audiovisuales. El trabajo con estos programas se acompaña de conceptos y procedimientos que ayudan a entender qué función cumple cada herramienta y cómo comprobar sus resultados.

Fases de una producción de animación



Flujo general de una producción de animación

El objetivo general del manual es que el alumnado pueda planificar, preparar, desarrollar y revisar procesos de animación 2D y 3D. Al finalizar, podrá organizar los recursos de un proyecto, crear o utilizar personajes y elementos animables, construir acciones mediante imágenes, dibujos o controles, aplicar simulaciones, preparar espacios y cámaras, y valorar si el movimiento comunica lo previsto. También podrá conservar los archivos editables y sus recursos, realizar correcciones y generar exportaciones adecuadas para revisar o presentar el trabajo.

1. Software y herramientas de trabajo.

Blender y Kdenlive son programas gratuitos y de código abierto. Por su parte, Stop Motion Studio dispone de versiones para distintos dispositivos, con posibles diferencias de funciones según la plataforma utilizada.

Blender

Blender es el programa principal para todo el trabajo tridimensional del manual. Se empleará específicamente para:

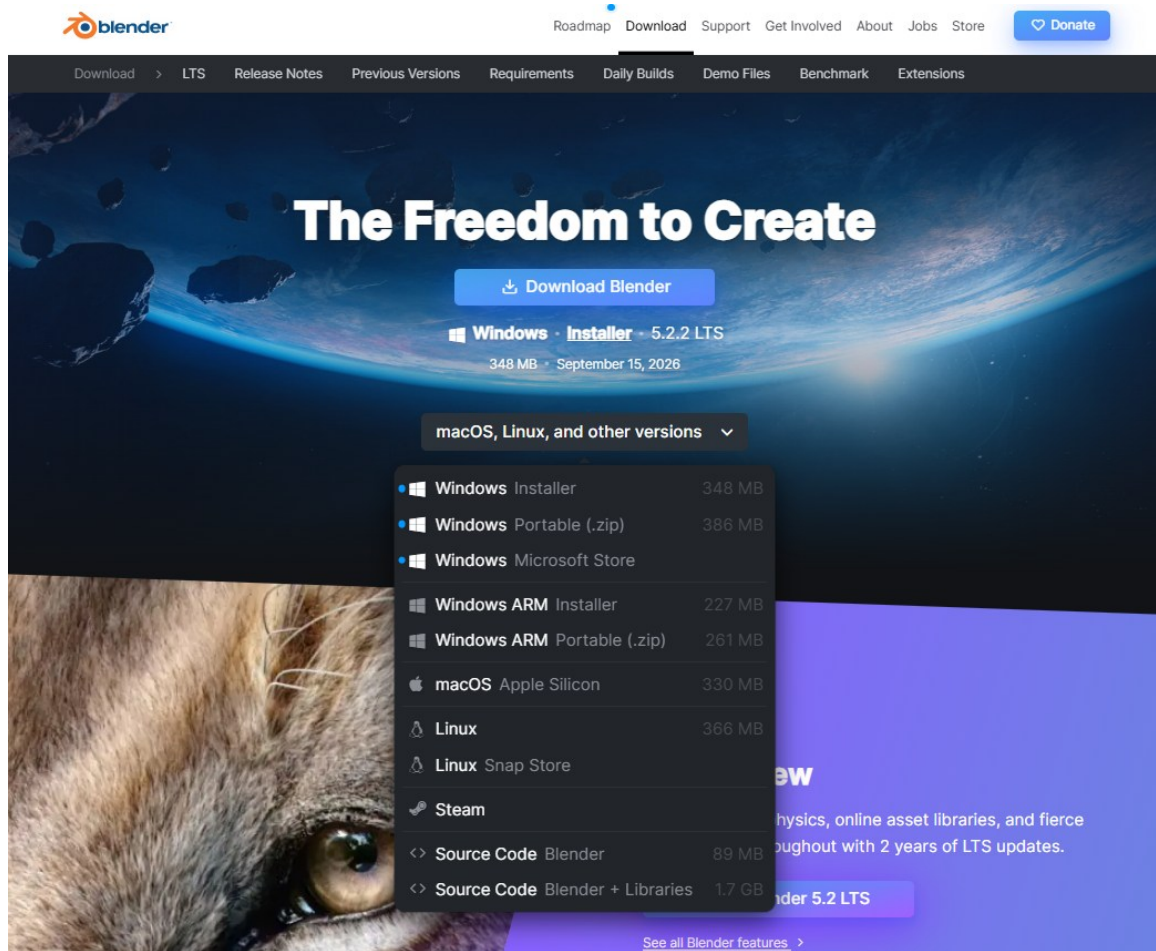
- Rigging y character setup de personajes 3D.
- Animación 3D mediante fotogramas clave y curvas de animación.
- Simulaciones físicas: cuerpos rígidos, cuerpos blandos, partículas, tejidos y efectos volumétricos.
- Construcción del layout 3D (blockout de escenarios, personajes y objetos).
- Colocación y animación de cámaras.
- Análisis de datos de captura de movimiento y recreación manual de la acción en un rig.

Para trabajar con comodidad conviene identificar primero tres zonas: la vista 3D, el Outliner y el panel de propiedades. La vista 3D sirve para seleccionar y transformar los objetos; el Outliner permite localizarlos y organizar colecciones; el panel de propiedades contiene los ajustes específicos del objeto, la escena, la cámara, los modificadores y la animación.

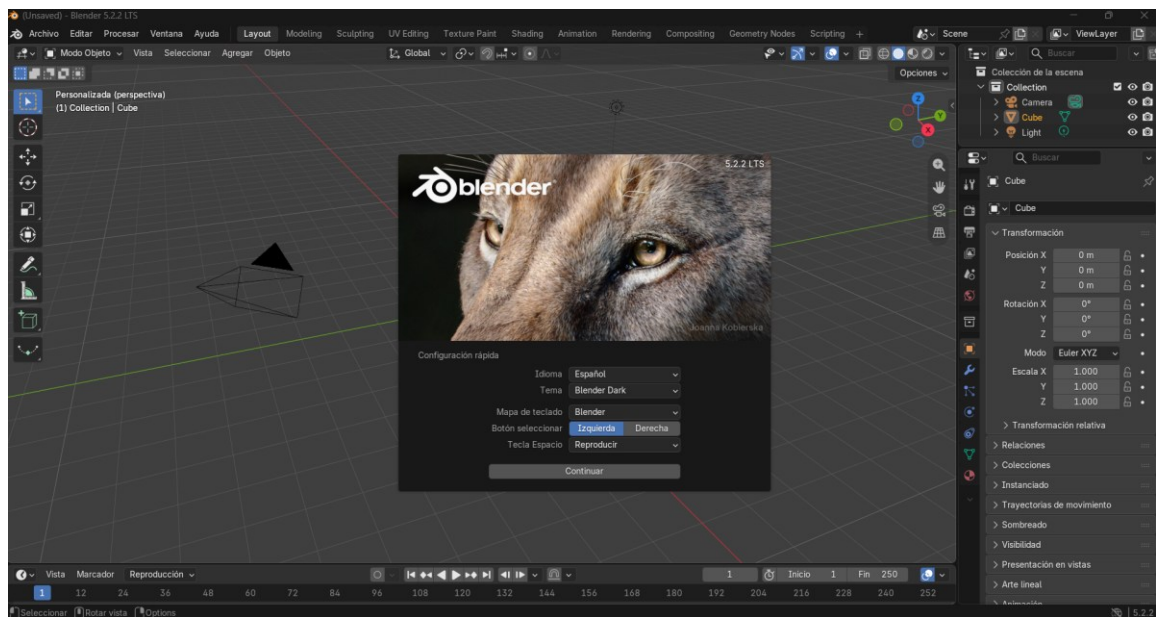
En el manual se utilizará la vista 3D para construir y revisar escenas, la línea de tiempo para definir intervalos y reproducir animaciones, el Graph Editor para revisar curvas y el panel de propiedades para ajustar armatures, cámaras y simulaciones. No se necesita cambiar continuamente de espacio de trabajo: basta con activar el área que corresponda a la tarea y conservar una organización clara.

Una forma segura de trabajar es seleccionar el objeto, comprobar su nombre en el Outliner, realizar una única modificación y reproducir o revisar el resultado antes de continuar. Cuando una operación sea importante, se guarda una nueva versión del archivo.blend. Este procedimiento evita perder una escena funcional por una modificación difícil de deshacer.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN



Blender se puede descargar de manera gratuita a través del siguiente enlace:
<https://www.blender.org/download/>

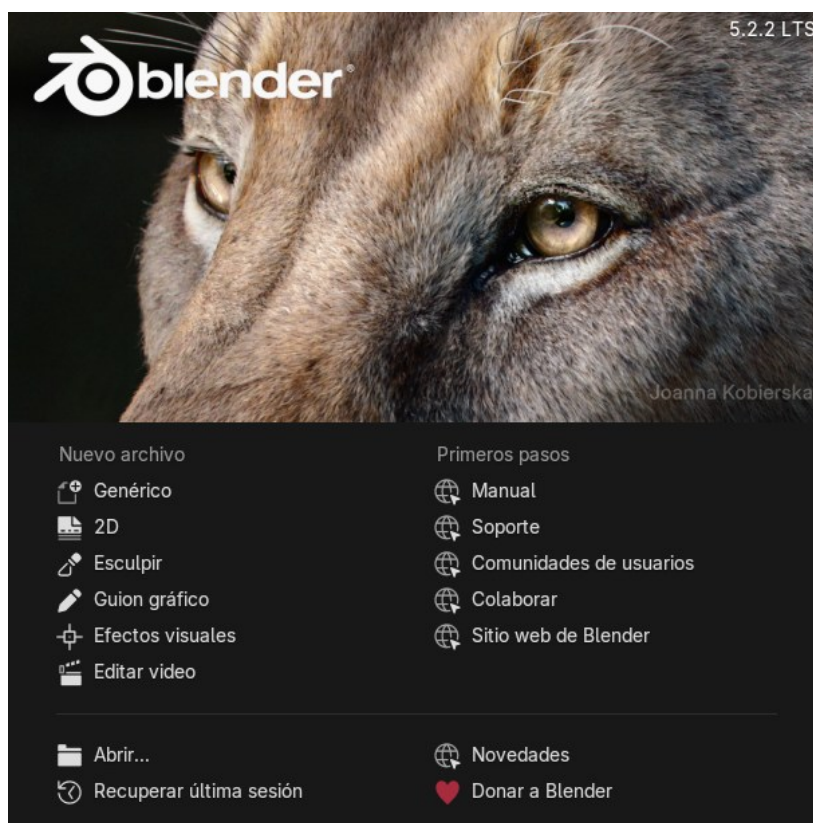


EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Al abrir el programa, en la pantalla inicial de Blender aparecen las siguientes opciones:

- **Genérico:** crea un proyecto 3D normal con cámara, luz y objetos básicos.
- **2D:** permite dibujar y animar en dos dimensiones con Grease Pencil.
- **Esculpir:** sirve para modelar personajes y objetos como si se esculpieran digitalmente.
- **Guion gráfico:** permite crear storyboards y planificar escenas.
- **Efectos visuales:** prepara un proyecto para composición y efectos especiales.
- **Editar vídeo:** abre el editor de vídeo de Blender para cortar y montar clips.
- **Abrir:** abre un archivo de Blender guardado.
- **Recuperar última sesión:** recupera el trabajo de la sesión anterior si Blender se cerró inesperadamente.
- **Manual:** acceso a la documentación oficial.
- **Soporte:** ayuda y recursos técnicos.
- **Comunidades de usuarios:** foros y espacios para resolver dudas.
- **Colaborar:** información para participar en el desarrollo de Blender.
- **Sitio web de Blender:** página oficial del programa.
- **Novedades:** cambios y funciones incorporadas en esta versión.
- **Donar a Blender:** permite apoyar económicamente el proyecto.

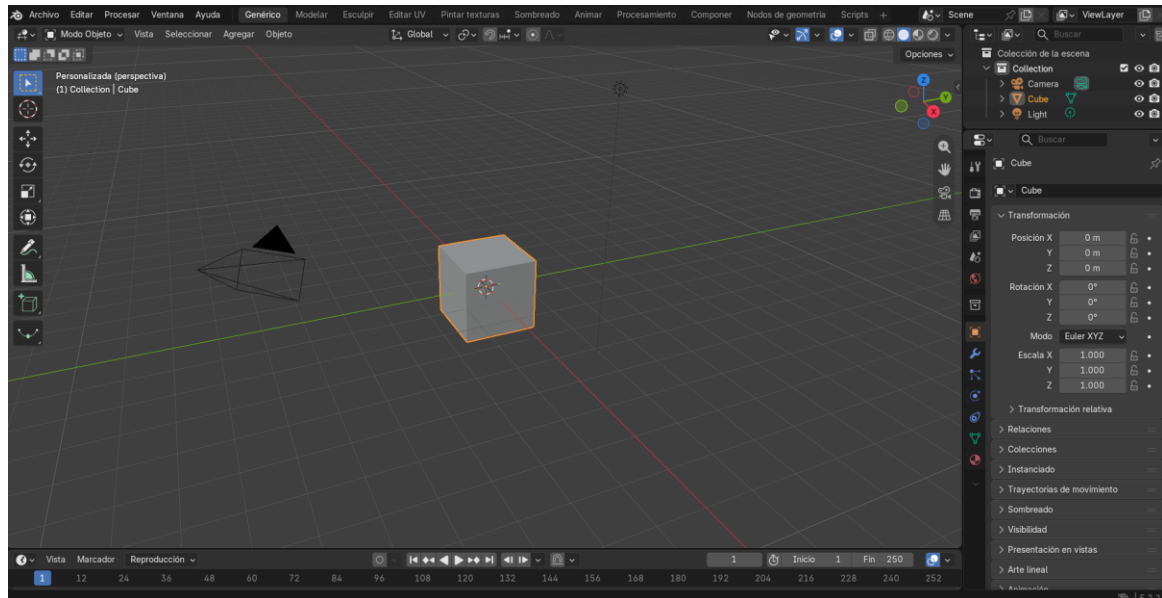
Para trabajar con Blender y realizar animación 3D, es recomendable seleccionar **Genérico**. Esta opción incluye una escena básica con cámara, luz y cubo, que permite modelar, animar, iluminar y renderizar.



EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

La interfaz de Blender se organiza en diferentes zonas de trabajo que permiten crear, modificar, animar y renderizar escenas tridimensionales.

En la parte superior se encuentra la **barra de menús**, que incluye las opciones **Archivo**, **Editar**, **Procesar**, **Ventana** y **Ayuda**. Desde estos menús se pueden abrir y guardar proyectos, editar elementos, configurar el renderizado y acceder a diferentes recursos del programa.



Debajo de la barra de menús aparecen los **espacios de trabajo**, que permiten adaptar la interfaz a distintas tareas:

- **Genérico:** permite realizar tareas generales de modelado, animación, iluminación y renderizado.
- **Modelar:** incluye herramientas para crear y modificar la geometría de los objetos.
- **Esculpir:** permite modelar mediante pinceles digitales, como si se trabajara sobre arcilla.
- **Editar UV:** sirve para desplegar la superficie de un modelo y prepararla para aplicar texturas.
- **Pintar texturas:** permite aplicar colores, dibujos y detalles directamente sobre los modelos.
- **Sombreado:** facilita la creación y configuración de materiales.
- **Animar:** reúne herramientas para crear movimientos mediante fotogramas clave.
- **Procesamiento:** permite configurar y generar el renderizado de la escena.
- **Componer:** sirve para combinar y corregir las imágenes obtenidas mediante el renderizado.
- **Nodos de geometría:** permite crear y modificar objetos mediante sistemas de nodos.
- **Scripts:** facilita la programación y automatización de tareas.

La zona central corresponde a la **vista 3D**. En ella se visualizan y manipulan los objetos de la escena sobre una cuadrícula que representa el espacio tridimensional. También se muestran los ejes de coordenadas X, Y y Z, que indican la posición y orientación de los elementos.

En la parte superior de la vista 3D se encuentra el **encabezado**, desde el que se puede seleccionar el modo de trabajo, consultar las opciones de vista, seleccionar objetos, añadir nuevos elementos y realizar transformaciones.

La **barra de herramientas lateral izquierda** contiene instrumentos para seleccionar, mover, rotar, escalar y transformar los objetos. También permite añadir elementos y realizar operaciones de edición.

En la esquina superior derecha aparece el **gizmo de orientación**, que permite identificar los ejes X, Y y Z y cambiar rápidamente la orientación de la vista.

La zona superior derecha contiene el **esquema de la escena** o *Outliner*. En este apartado se muestran todos los elementos incluidos en el proyecto y se organizan en colecciones. En una escena básica suelen aparecer una cámara, una fuente de luz y uno o varios objetos, como el cubo inicial.

Debajo del esquema de la escena se encuentra el **panel de propiedades**. Sus diferentes apartados permiten consultar y modificar la posición, la rotación, la escala, los materiales, las relaciones, los modificadores y otras características del objeto seleccionado.

En la parte inferior se sitúa la **línea de tiempo**, que permite desplazarse entre los fotogramas de una animación, reproducirla y establecer los fotogramas inicial y final. En una configuración básica, la animación comienza en el fotograma 1 y termina en el fotograma 250.

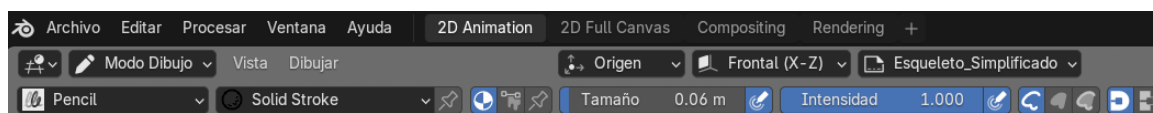
El **cubo seleccionado** aparece rodeado por un contorno naranja. Este contorno indica cuál es el objeto activo y sobre qué elemento se aplicarán las transformaciones o modificaciones.

La **cámara** determina el punto de vista desde el que se captará la escena, mientras que la **fuente de luz** permite iluminar los objetos durante la visualización y el renderizado.

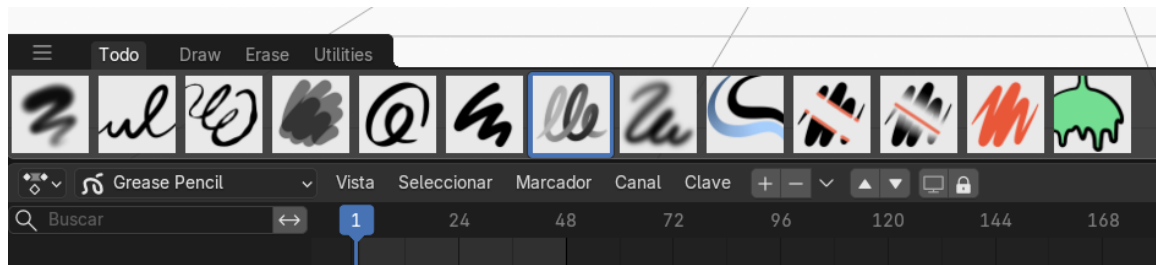
Grease Pencil

Grease Pencil es el sistema de Blender para dibujar con trazos 2D dentro de una escena tridimensional y, si se desea, animar esos dibujos. Los trazos pertenecen a un objeto de Grease Pencil y pueden organizarse en capas. Así se pueden mantener separados el boceto, el contorno y el color, y combinar el dibujo con otros elementos de Blender.

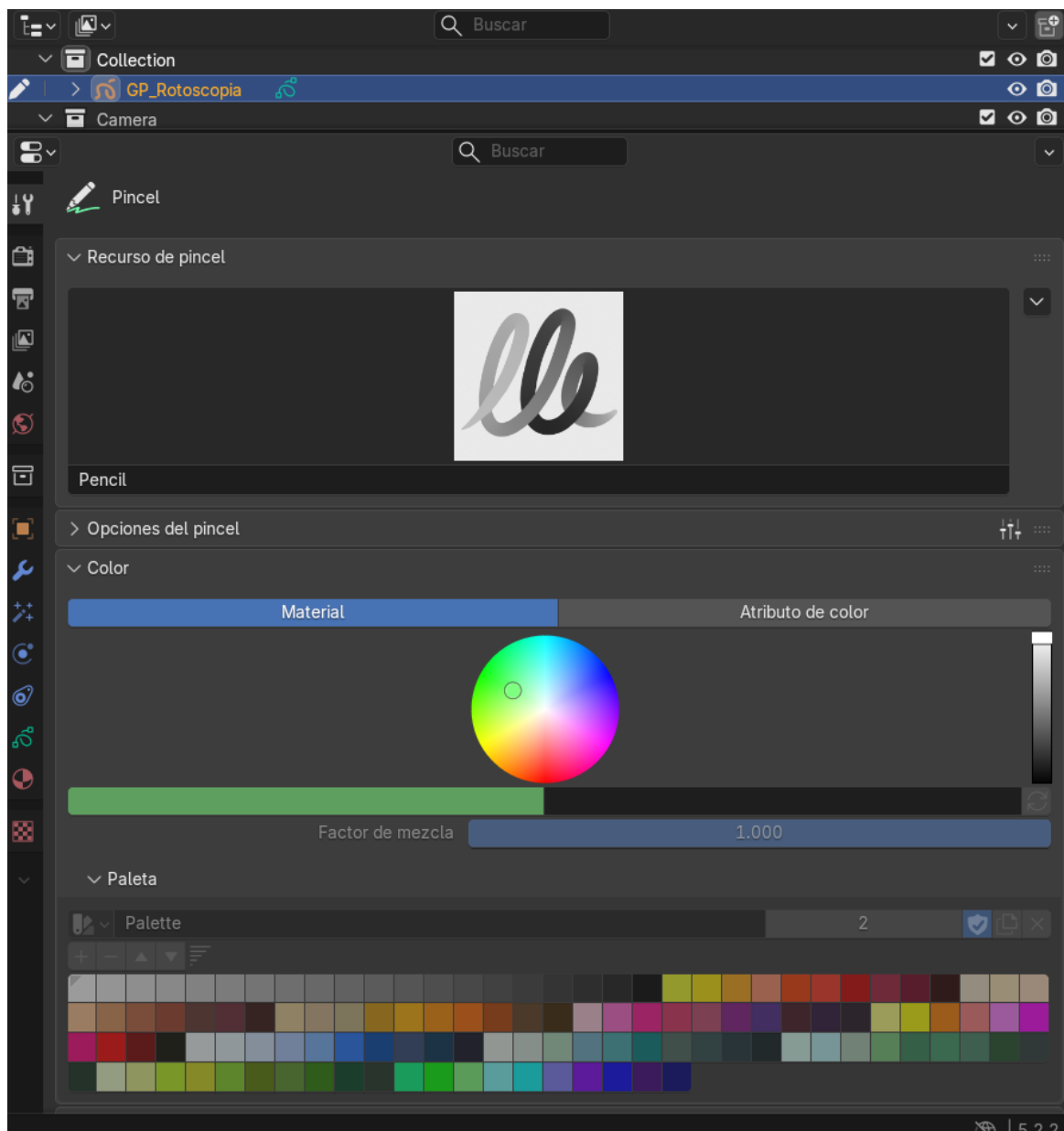
Para empezar, se puede elegir la opción **2D** en la pantalla inicial de Blender o seleccionar el espacio de trabajo Animación 2D. Este espacio reúne las herramientas de dibujo y la línea de tiempo. En el selector de modo se elige **Modo Dibujo** para crear trazos. El selector de orientación permite escoger una vista como **Frontal (X-Z)**, útil para dibujar un personaje de frente. En el **Outliner** se localiza el objeto de Grease Pencil activo; en una de las capturas aparece con el nombre **GP_Rotoscopia**.



La barra de recursos permite escoger pinceles. Por ejemplo, **Todo**, **Draw**, **Erase** y **Utilities**, que agrupan recursos para dibujar, borrar y realizar otras tareas. Al seleccionar un pincel, como **Pencil**, se pueden ajustar sus opciones, entre ellas el tamaño y la intensidad del trazo.



El material activo, como **Solid Stroke**, determina el aspecto de los trazos. Desde las opciones de color se puede elegir un material o un atributo de color y seleccionar el tono con la rueda o la paleta. Si se utiliza relleno, el contorno debe estar cerrado para delimitar correctamente el área.



Las capas se gestionan desde las propiedades de datos del objeto de Grease Pencil. Por ejemplo, para diseñar un personaje, se pueden crear las capas **Guías**, **Boceto**, **Línea** y **Color**. La capa **Guías**

puede contener las referencias de construcción; **Boceto**, las formas iniciales; **Línea**, el contorno definitivo; y **Color**, los trazos o rellenos de color. La capa activa recibe los nuevos trazos. Las capas pueden mostrarse u ocultarse y su orden permite organizar cómo se superponen los dibujos. Conviene separar las capas porque así se puede corregir el color o el contorno sin rehacer el boceto.

La línea de tiempo permite situar los dibujos en distintos fotogramas. Para crear una animación, se añaden dibujos en fotogramas clave de la capa activa y se ajusta su posición en la línea de tiempo. El **papel cebolla** muestra de forma tenue dibujos de fotogramas anteriores o posteriores, lo que ayuda a mantener la continuidad entre poses.

El trabajo se guarda en un archivo editable.blend. Antes de cerrar, se comprueba que el objeto de Grease Pencil y sus capas estén organizados y que las capas que no se necesitan ver estén ocultas.

Kdenlive

Kdenlive es el editor de vídeo que se utiliza para montar y revisar el trabajo realizado. Se utilizará para:

- Montaje de animáticas a partir de imágenes de storyboard o de pruebas de cámara.
- Ordenación de planos y ajuste de su duración.
- Incorporación de sonido provisional para comprobar el ritmo de una secuencia.
- Exportación de vídeos de prueba y de la versión final de cada práctica.



El panel de proyecto reúne los medios antes de incorporarlos al montaje; la línea de tiempo determina el orden y la duración; el monitor de proyecto permite valorar el resultado. Esta separación ayuda a distinguir un archivo importado de una instancia que ya forma parte de la edición y facilita sustituir un medio sin reconstruir toda la secuencia.

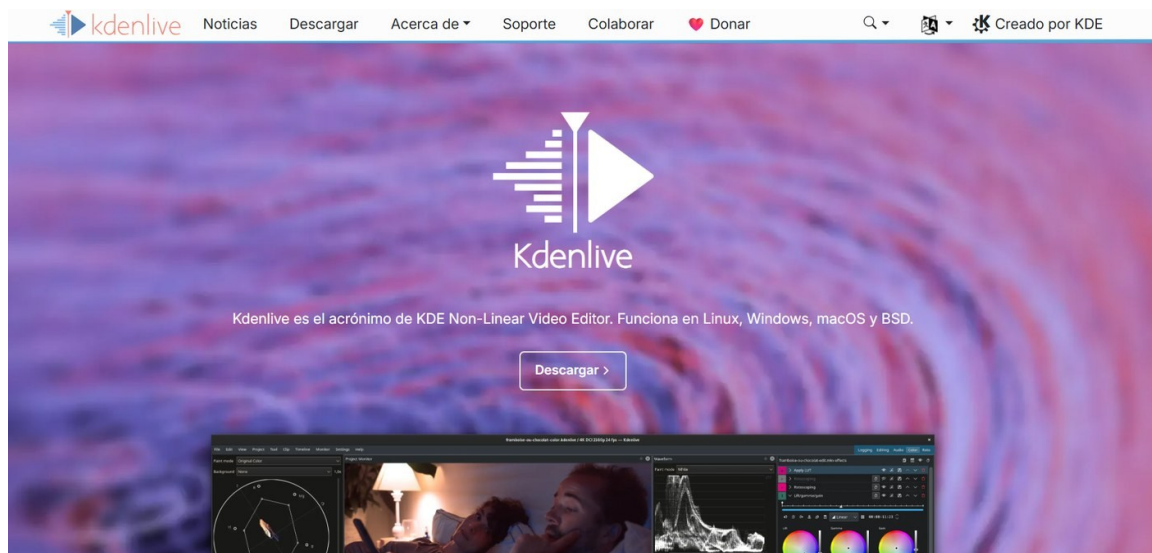
El procedimiento básico consiste en crear el proyecto, comprobar sus propiedades, importar los medios, arrastrarlos a las pistas, ajustar sus extremos y reproducir el montaje. Las imágenes del storyboard, las pruebas de cámara y el sonido se mantienen en pistas diferenciadas para poder modificar su duración o silenciar el audio sin alterar los demás elementos.

La exportación se realiza después de revisar la animática completa. Se conserva el proyecto de Kdenlive y se guarda el vídeo en la carpeta de exportaciones con un nombre que indique la escena y la versión. Si la animática debe corregirse, se modifica el proyecto editable y se genera una nueva exportación, sin sobrescribir la versión anterior.

La interfaz de Kdenlive se organiza en torno a un monitor de previsualización, una línea de tiempo con múltiples pistas de vídeo y audio, y un panel de efectos y transiciones. El programa también ofrece funciones de edición más avanzadas, como la corrección de color, los títulos o los efectos de composición.

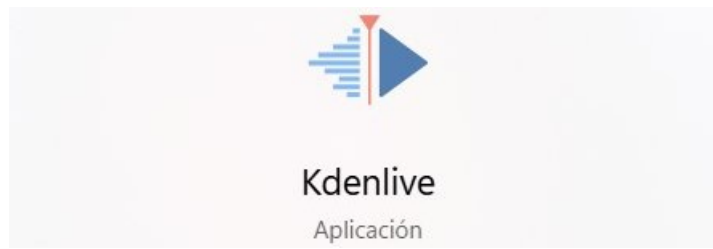
La descarga de Kdenlive es gratuita, ya que se trata de software libre y de código abierto, y se realiza mediante el siguiente enlace oficial: <https://kdenlive.org/es/download/>

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

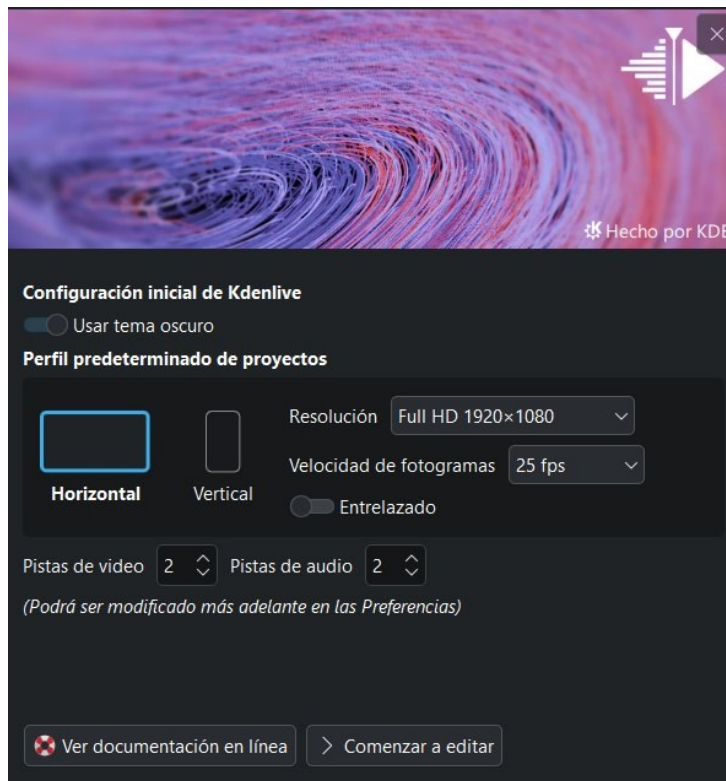


Kdenlive está disponible para Windows, macOS y Linux. En Windows puede descargarse un instalador convencional o una versión portable que no requiere instalación; en macOS se distribuye como archivo .dmg, desde el que se arrastra el icono de la aplicación a la carpeta Aplicaciones; en Linux suele distribuirse como AppImage o Flatpak. En cualquiera de los casos basta con seguir las instrucciones mostradas en pantalla y abrir después el programa, ya que no se necesita la creación de una cuenta.

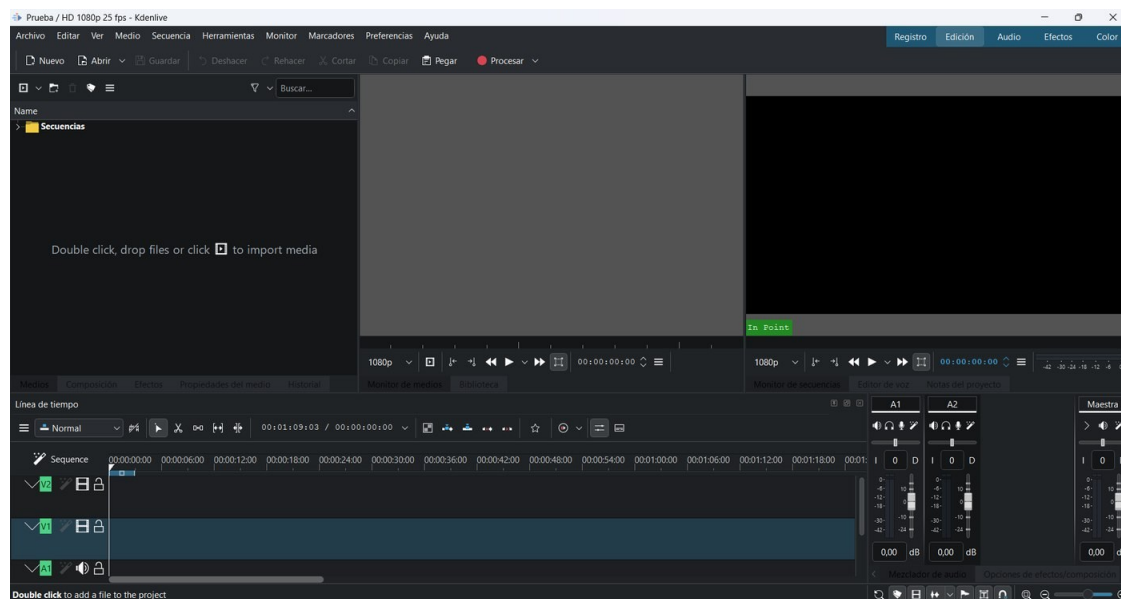




Al abrir Kdenlive, el área principal de trabajo se organiza en varios paneles que pueden reorganizarse según el espacio de trabajo elegido, por lo que su distribución puede variar ligeramente respecto a la que se muestra por defecto.



La interfaz incorpora los siguientes elementos básicos:



EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

- Panel de proyecto (Project Bin): Contiene los archivos de origen del proyecto —clips de vídeo, imágenes, títulos, animaciones y archivos de audio— antes de incorporarlos al montaje.
- Monitor de clip: Muestra en vista previa el clip seleccionado en el panel de proyecto, de forma independiente al montaje.
- Monitor de proyecto: Muestra el resultado del montaje tal como queda en la línea de tiempo, con los efectos y transiciones ya aplicados.
- Línea de tiempo: Espacio central donde se ordenan los clips en pistas de vídeo y de audio, se recortan, se sincronizan y se les añaden efectos y transiciones.
- Barra de herramientas: Reúne las herramientas de edición más utilizadas sobre la línea de tiempo, como cortar, seleccionar o ajustar la duración de un clip.
- Mezclador de audio: Permite controlar el volumen y el balance de las distintas pistas de audio, incluida la del sonido guía.

El resultado se revisa en el monitor de proyecto hasta comprobar que el ritmo y la continuidad son adecuados.

Stop Motion Studio

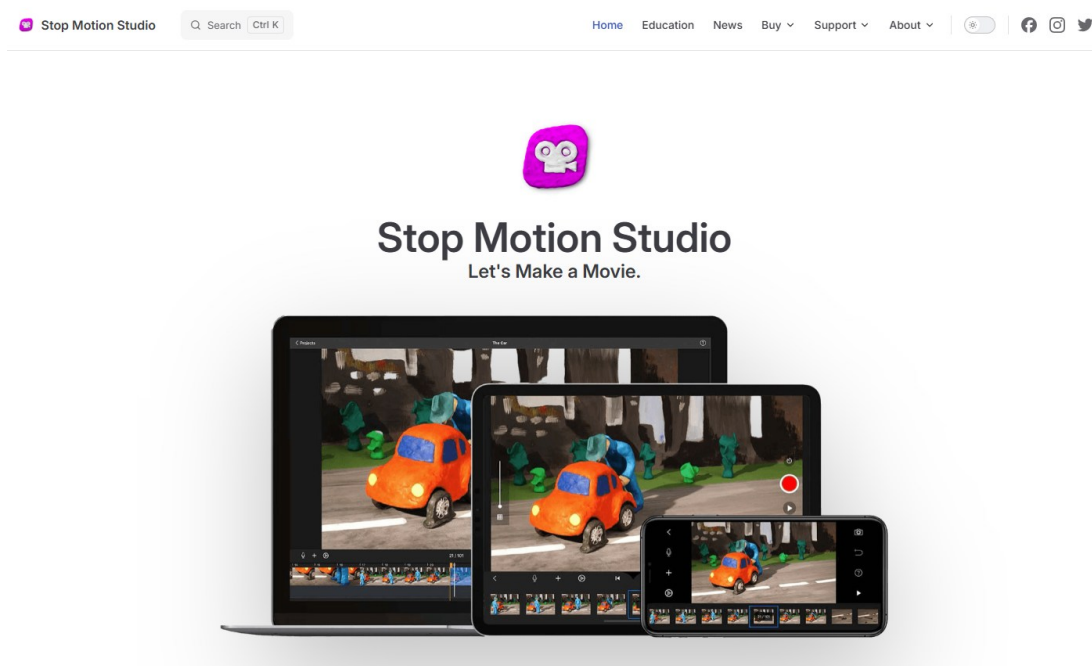
Stop Motion Studio es la aplicación empleada específicamente en la Unidad 1 para el trabajo de stop motion y pixilación. Permite:

- Capturar imágenes fotograma a fotograma mediante una cámara web o un dispositivo móvil.
- Crear animaciones de objetos, plastilina, recortables y marionetas.
- Realizar ejercicios de pixilación con personas reales.
- Utilizar papel cebolla en tiempo de captura.
- Revisar la secuencia capturada y exportarla en vídeo.

En Stop Motion Studio se debe distinguir la pantalla de inicio de la pantalla de captura. La primera permite crear o abrir proyectos; la segunda contiene el disparador, la línea de tiempo, el contador y las herramientas de revisión. Reconocer esta diferencia facilita seguir el procedimiento, aunque la distribución de los botones cambie entre dispositivos.

La captura se realiza colocando el objeto, tomando una imagen y desplazándolo antes de la siguiente imagen. El papel cebolla permite ver parcialmente la posición anterior o posterior y sirve para controlar la continuidad. La reproducción y el editor fotograma a fotograma se utilizan después para detectar, eliminar o repetir imágenes.

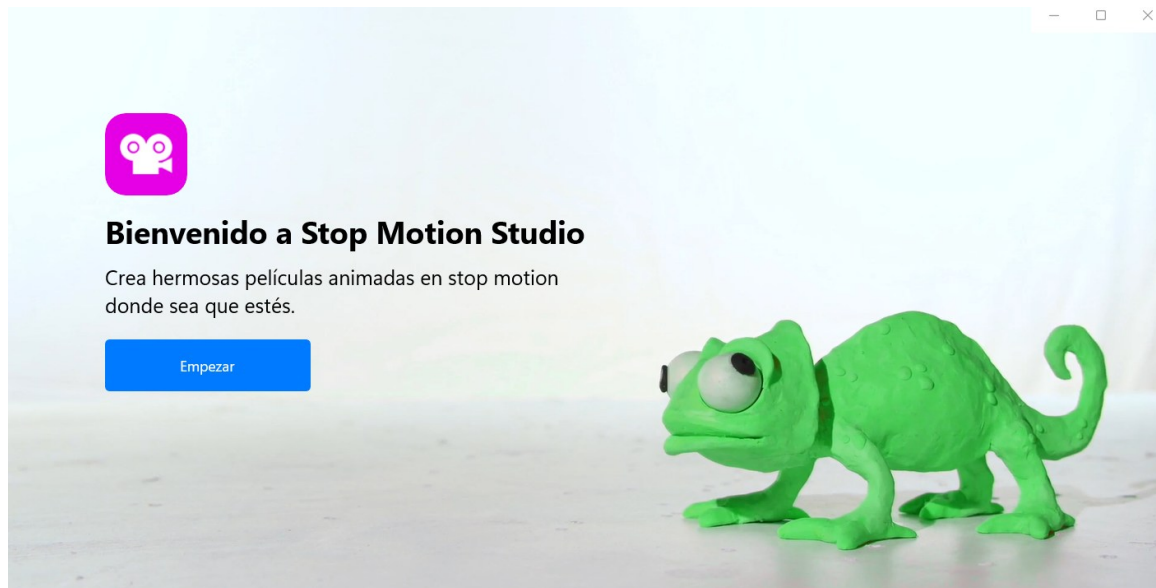
La aplicación también permite exportar la película o las imágenes, pero el proyecto debe conservarse mientras el trabajo esté en revisión. La opción de exportación se utiliza cuando la secuencia ya ha sido comprobada y el archivo generado se guarda con un nombre distinto al del proyecto editable.



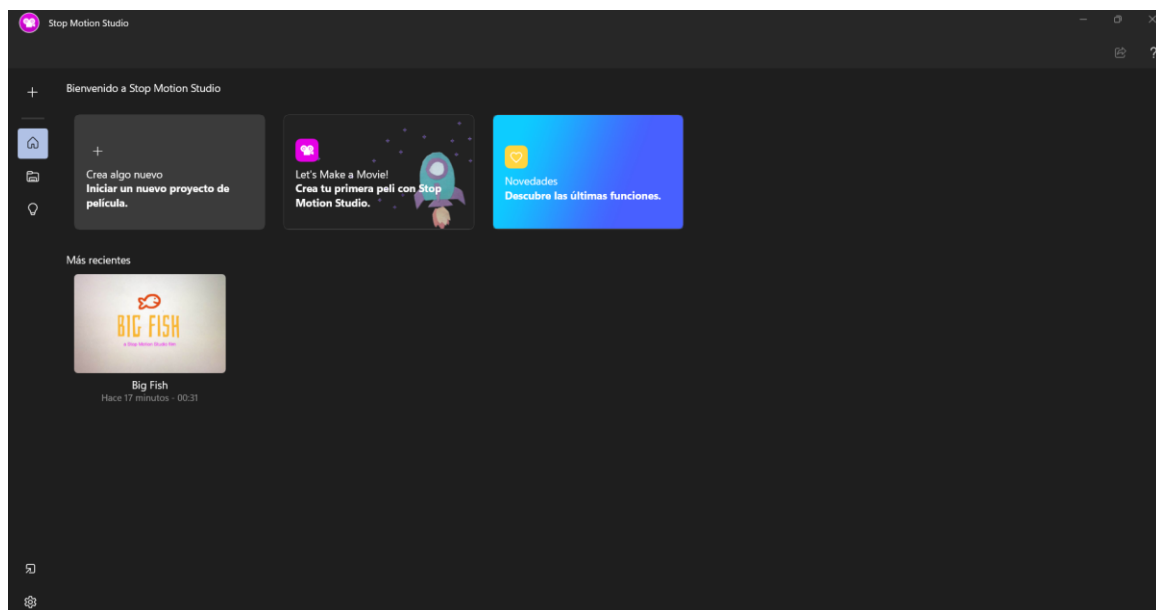
Se puede descargar a través del siguiente enlace <https://www.stopmotionstudio.com/download/>.

The image shows the download page for Stop Motion Studio. At the top, there is a navigation bar with the logo 'Estudio de Stop Motion' on the left and links for 'Inicio', 'Educación', 'Noticias', 'Compra', 'Apoyo', and 'Acerca de' on the right. Below the navigation bar is a large heading 'Descargar Stop Motion Studio'. To the right of the heading is a QR code. Below the heading is a paragraph: '¿Listo para animar? ¡Descarga Stop Motion Studio y únete a millones creando increíbles vídeos de stop motion!'. Below this paragraph are two download buttons. The first button is for Windows and is labeled 'Estudio de Stop Motion 2' with the text 'Descárgalo para Windows 10 o versiones posteriores.' and a 'Descargar' button. The second button is for macOS and is labeled 'Estudio de Stop Motion 2' with the text 'Descárgalo para macOS 13 o versiones más recientes.' and a 'Descargar' button.

Existen versiones de Stop Motion Studio tanto para ordenador como para dispositivos móviles, y aunque la interfaz varía ligeramente entre plataformas, los conceptos fundamentales —captura, papel cebolla, revisión y exportación— se mantienen equivalentes en todas ellas. Para el trabajo propuesto en la Unidad 1 de este manual, cualquiera de las dos plataformas resulta adecuada, y la elección puede depender simplemente de qué dispositivo de captura (cámara, teléfono, cámara web) esté disponible en cada caso.



La pantalla de inicio de **Stop Motion Studio** permite crear proyectos nuevos, abrir trabajos anteriores y acceder a tutoriales, novedades y opciones de configuración.



En la parte superior izquierda aparece el **nombre y el icono del programa**, que identifican la aplicación. En la parte superior derecha se encuentran los controles de la ventana, como minimizar, maximizar y cerrar.

En la barra lateral izquierda se incluyen varias opciones de navegación:

- **Signo «+»:** permite iniciar rápidamente un proyecto nuevo.
- **Inicio:** muestra la pantalla principal de la aplicación.
- **Carpeta:** permite acceder a los proyectos guardados y abrir trabajos anteriores.
- **Icono de ubicación o recursos:** facilita el acceso a contenidos y recursos adicionales del programa.

- **Icono inferior:** permite acceder a opciones complementarias de la aplicación.
- **Configuración:** permite modificar las preferencias generales, como el idioma, el sonido, la cámara, el almacenamiento y otras opciones del programa.

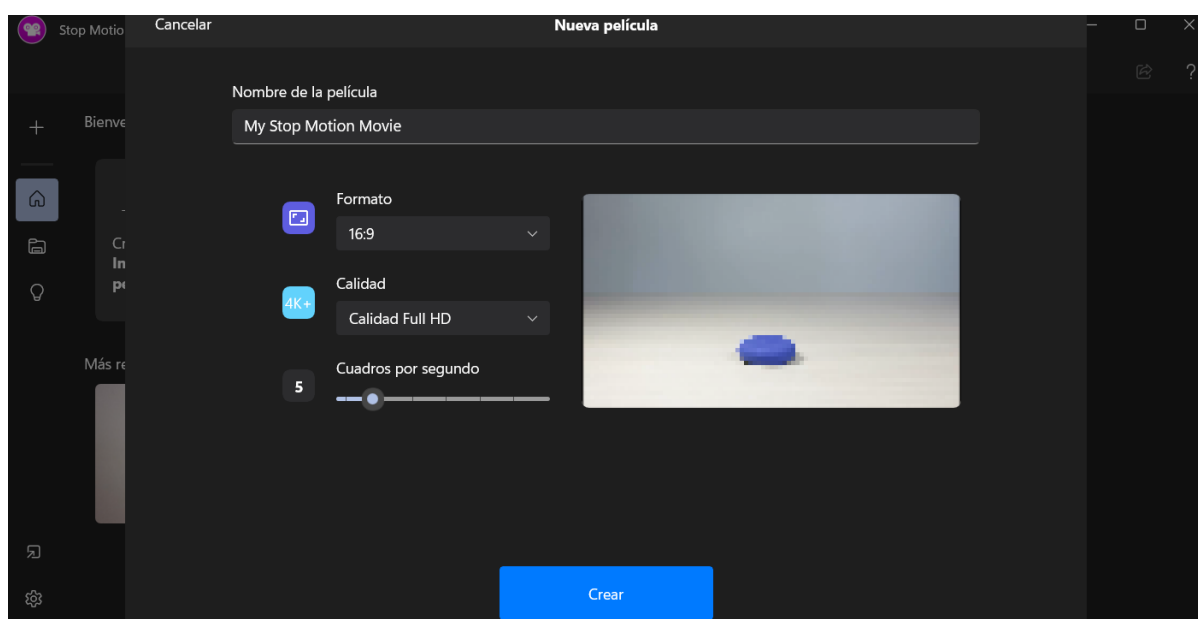
En la zona central se encuentra el mensaje «**Bienvenido a Stop Motion Studio**», que identifica la pantalla de inicio.

La tarjeta «**Let's Make a Movie!**» ofrece un tutorial introductorio. Su finalidad es explicar el funcionamiento básico del programa y mostrar los primeros pasos para crear una película de animación.

La tarjeta «**Novedades**» informa sobre las funciones, mejoras y actualizaciones incorporadas recientemente en Stop Motion Studio.

En el apartado «**Más recientes**» se muestran los proyectos utilizados últimamente. Cada proyecto aparece representado mediante una miniatura y puede abrirse seleccionándolo. En este caso, aparece el proyecto «**Big Fish**», junto con el tiempo transcurrido desde su última modificación y la duración de la animación.

El botón «**Crear algo nuevo**» permite iniciar un proyecto de animación. Al seleccionarlo, se crea una película nueva en la que pueden capturarse fotografías consecutivas para elaborar una animación *stop motion*.



2. Organización de archivos, formatos y versiones.

Un proyecto de animación genera, incluso en sus fases más sencillas, un número elevado de archivos: escenas de Blender, capturas sueltas, exportaciones de vídeo, sonidos de referencia... Sin una organización clara desde el primer día, resulta muy fácil perder archivos, sobrescribir versiones válidas o confundir un archivo de trabajo con una exportación final.

Antes de detallar la estructura de carpetas recomendada, conviene explicar brevemente por qué resulta tan importante dedicarle tiempo desde el primer día, en lugar de posponerla hasta que el proyecto “lo necesite”. En la práctica, todos los proyectos acaban necesiéndola: incluso un ejercicio breve de un único plano genera, en pocas horas de trabajo, varias versiones del archivo principal, capturas de pantalla, exportaciones de prueba y, a menudo, materiales de referencia descargados o grabados para la ocasión. Sin una estructura previa, estos archivos tienden a acumularse sin criterio en una única carpeta, lo que dificulta enormemente encontrar la versión correcta de un archivo cuando se necesita, especialmente si ha pasado tiempo desde la última vez que se trabajó en el proyecto. Adoptar la costumbre de crear esta estructura desde el primer minuto, incluso en ejercicios muy breves, convierte su uso en un hábito automático para cuando el proyecto crezca en complejidad.

Se recomienda organizar cada proyecto, desde su creación, en las siguientes carpetas:

- **Referencias:** imágenes, vídeos o documentos utilizados como referencia visual o de movimiento, sin modificar.
- **Archivos editables:** los archivos de trabajo propiamente dichos, organizados a su vez por escena o por personaje.
- **Texturas y materiales:** imágenes utilizadas como texturas, mapas o materiales dentro de las escenas 3D.
- **Capturas:** capturas de pantalla realizadas durante el proceso, que documentan el propio trabajo.
- **Animaciones:** bloques de animación exportados de forma independiente (ciclos, pruebas de movimiento) antes del montaje final.
- **Exportaciones:** vídeos, secuencias de imágenes o archivos intermedios generados a partir de los archivos editables.
- **Revisiones:** versiones enviadas para revisión, con sus comentarios o correcciones asociadas.
- **Publicaciones finales:** la versión definitiva de cada entrega, claramente diferenciada de cualquier archivo de trabajo.

En cuanto a la nomenclatura de archivos, se recomienda seguir siempre un patrón fijo que incluya, como mínimo, el nombre del proyecto o de la escena, una descripción breve del contenido y un número de versión: por ejemplo, *personaje01_rig_v03.blend*. Este criterio permite identificar de un vistazo qué contiene cada archivo y en qué punto del proceso se encuentra, y facilita enormemente localizar la versión correcta cuando el proyecto crece.

El control de versiones —incrementar el número de versión cada vez que se realiza un cambio significativo, en lugar de sobrescribir siempre el mismo archivo— es una práctica que se recomienda mantener durante todo el manual, especialmente en las unidades de carácter setup y animación, donde resulta habitual necesitar volver a una versión anterior del rig o de una escena.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Junto al control de versiones, se recomienda mantener copias de seguridad periódicas en una ubicación distinta a la del proyecto de trabajo, y conservar siempre los archivos originales de las referencias y de las capturas sin modificar, de manera que puedan consultarse de nuevo si es necesario repetir un proceso.

Además, a lo largo del manual se trabajará con los siguientes formatos de archivo, cuyo significado conviene tener presente desde el principio:

Extensión	Tipo de archivo	Uso principal en el manual
<i>.blend</i>	Escena de Blender	Archivos de trabajo 3D: rigging, animación, efectos, layout, cámaras
<i>.png</i>	Imagen con transparencia	Capturas, texturas, fotogramas exportados
<i>.jpg</i>	Imagen comprimida	Fotografías de referencia, capturas de stop motion
<i>.mp4</i>	Vídeo comprimido	Exportaciones finales, pruebas de cámara, animáticas
<i>.mov</i>	Vídeo con códecs diversos	Exportaciones desde algunas cámaras o dispositivos móviles
<i>.fbx</i>	Intercambio 3D	Exportación e importación de esqueletos y datos de movimiento
<i>.bvh</i>	Datos de movimiento	Formato habitual para datos de captura de movimiento
<i>.wav</i>	Audio sin comprimir	Sonido de referencia o provisional para animáticas
<i>.abc</i> (Alembic)	Intercambio de geometría animada	Transferencia de mallas con deformación entre programas o escenas
<i>.obj</i>	Malla estática	Intercambio de modelos sin animación ni jerarquía de huesos
<i>.exr</i>	Imagen de alto rango dinámico	Renders finales que requieren conservar información de iluminación

Sobre estos formatos conviene hacer una precisión importante para quien se inicia en la producción de animación: no todos cumplen la misma función, y confundirlos es una fuente habitual de errores. Los formatos de intercambio de geometría (*.fbx*, *.abc*, *.obj*) sirven para trasladar modelos o animaciones entre programas distintos, o entre distintas escenas dentro del mismo programa, pero no sustituyen al archivo de trabajo nativo, que es el único que conserva la totalidad de la información editable del proyecto (materiales, configuración de física, estructura de capas). Por este motivo, exportar a un formato de intercambio nunca debe sustituir a guardar el archivo de trabajo original, sino complementarlo cuando sea necesario compartir el contenido con otra herramienta o con otra persona que no disponga del mismo programa.

Esta estructura de carpetas no debe entenderse como una norma rígida e inamovible, sino como un punto de partida razonable que cada persona o cada equipo puede adaptar a las necesidades concretas de su proyecto. Lo verdaderamente importante no es que la estructura coincida exactamente con la propuesta aquí, sino que exista una estructura clara, conocida por todas las personas que trabajan en el proyecto, y que se mantenga de forma consistente a lo largo de toda la producción: cambiar de criterio de organización a mitad de un proyecto suele generar más confusión que mantener, incluso, un criterio mejorable pero constante. En las prácticas de cada unidad se

utiliza una versión simplificada y numerada de esta estructura (por ejemplo, 01_Proyecto, 02_Referencias o 04_Exportaciones), adaptada a las necesidades de cada ejercicio.

Por último, conviene mencionar brevemente la diferencia entre trabajar con archivos vinculados (linked) y archivos incrustados (embedded o appended), una decisión relevante sobre todo en Blender cuando un mismo elemento —por ejemplo, un personaje ya rigueado— se reutiliza en varias escenas distintas del mismo proyecto. Vincular un archivo mantiene una conexión activa con el archivo original, de manera que cualquier corrección posterior sobre el personaje se refleja automáticamente en todas las escenas que lo utilizan; incrustarlo copia el contenido de forma independiente en cada escena, lo que ofrece más libertad para modificarlo de forma local pero exige propagar manualmente cualquier corrección al resto de escenas si se desea mantenerlas coherentes entre sí.

Animación, captura en stop motion y pixilación en proyectos de animación.

IMS_A_1087_01.

Esta unidad presenta la animación fotograma a fotograma mediante objetos y pixilación. A lo largo de la unidad, se va a aprender a planificar una acción, preparar el escenario, capturar imágenes con Stop Motion Studio y revisar, editar y exportar el resultado con Kdenlive. También se comprobará cómo mantener la continuidad entre capturas mediante un encuadre y una iluminación estables.

En la primera parte de la unidad se presentan las bases del stop motion y la pixilación, la frecuencia de captura y la continuidad entre fotogramas.

1. Fundamentos del stop motion y la pixilación.

En el **stop motion**, el movimiento se construye fotografiando un objeto físico varias veces y modificando ligeramente su posición antes de cada fotografía. Cuando las imágenes se reproducen en orden, el objeto parece moverse por sí mismo. La cámara registra cada cambio, por lo que es importante mover el objeto con cuidado y mantener estable el resto del escenario.

La **pixilación** utiliza este mismo principio con personas reales. Entre una fotografía y la siguiente, la persona cambia ligeramente de postura o de posición y permanece inmóvil mientras se toma la imagen. Al reproducir la secuencia, esos cambios crean la ilusión de movimiento. Esta técnica permite representar acciones cotidianas o movimientos que serían difíciles de realizar de forma continua, como desplazarse sin que se vean los pasos.

Para planificar una acción se pueden señalar algunas **poses clave**: las posiciones principales que indican dónde empieza, dónde termina o dónde cambia de dirección el movimiento. Entre ellas se capturan o dibujan **fotogramas intermedios**, que muestran los cambios necesarios para enlazar una pose con la siguiente. En stop motion se fotografía cada imagen de la secuencia; distinguir las poses principales ayuda a organizar la acción y a decidir qué cambios realizar entre una captura y otra.

La **continuidad** es la progresión lógica entre las imágenes. Si un objeto cambia demasiado de posición de una fotografía a la siguiente, parecerá dar un salto. Si los cambios son graduales y coherentes, el movimiento se percibirá con mayor fluidez. También es necesario mantener la cámara, el fondo y la iluminación en la misma posición. Un desplazamiento involuntario de la cámara o un cambio de luz puede hacer que la imagen parezca parpadear o que el escenario se mueva.

Actividad 1. Verdadero o falso.

Indica si cada afirmación es verdadera o falsa.

1. En stop motion, el movimiento se crea fotografiando un objeto después de cambiar ligeramente su posición.
2. La pixilación se realiza exclusivamente con personajes tridimensionales generados por ordenador.
3. Si la cámara se mueve accidentalmente durante la captura, puede producirse una discontinuidad entre las imágenes.
4. Las poses principales ayudan a planificar la acción y los fotogramas intermedios muestran los cambios entre ellas.

2. Frecuencia de captura y continuidad.

La **frecuencia de imagen** indica cuántas imágenes se reproducen en un segundo. Se expresa en **fotogramas por segundo** o **fps**. En una captura de stop motion, las fotografías se toman una a una; después, el programa las reproduce con la frecuencia establecida para el proyecto.

La frecuencia afecta a la duración de la secuencia. Para calcularla de forma aproximada, se divide el número total de fotogramas entre los fotogramas por segundo. Por ejemplo, 18 fotogramas reproducidos a 12 fps duran aproximadamente un segundo y medio:

$$18 \text{ fotogramas} \div 12 \text{ fps} = 1,5 \text{ segundos}$$

Si esas mismas 18 imágenes se reprodujeran a 24 fps, la secuencia duraría menos y la acción parecería más rápida. Por tanto, no basta con decidir cuántas imágenes se capturan: también hay que elegir a qué frecuencia se reproducirán.

La sensación de fluidez depende tanto de la frecuencia como de la distancia entre las posiciones. Si el objeto avanza mucho entre dos imágenes, el movimiento puede parecer brusco, aunque la frecuencia se mantenga igual. Si se realizan cambios pequeños y regulares, la progresión suele resultar más fácil de seguir. La frecuencia y el desplazamiento entre capturas se planifican en función de la velocidad que se quiere transmitir.

Actividad 2. Completa los espacios

Completa las frases con estas palabras: **fotogramas, fps, rápida**.

1. La frecuencia de imagen se expresa en _____ y señala cuántas imágenes se reproducen en un segundo.
2. Para calcular la duración aproximada de una secuencia, se divide el número total de _____ entre la frecuencia.
3. Si se reproducen las mismas imágenes a una frecuencia mayor, la secuencia dura menos y la acción parece más _____.

Al revisar la continuidad, se observa la secuencia completa y también se comparan imágenes consecutivas. Se comprueba que el objeto avance en la dirección prevista, que conserve una proporción y una orientación coherentes y que no aparezcan cambios accidentales en el fondo, la cámara o la luz. En Stop Motion Studio, el papel cebolla permite ver parcialmente una imagen anterior mientras se prepara la siguiente; así se puede valorar cuánto debe desplazarse el objeto antes de tomar otra fotografía.

Actividad 3. Relaciona cada concepto con su definición

Escribe junto a cada número la letra que corresponda.

1. Pose clave
 2. Fotograma intermedio
 3. Frecuencia de imagen
 4. Continuidad
- a. Progresión lógica de los cambios entre las imágenes.
 - b. Número de imágenes que se reproducen en un segundo.
 - c. Posición principal que define un momento importante de la acción.
 - d. Imagen que muestra una transición entre dos poses principales.

Antes de comenzar una secuencia, conviene pensar qué acción se quiere mostrar, dónde empieza y termina, cuántas imágenes pueden ser necesarias y qué frecuencia se utilizará. Durante la captura, cada fotografía se revisa antes de continuar. Esta planificación permite detectar a tiempo los saltos, las imágenes repetidas y los cambios involuntarios en el escenario.

3. Práctica guiada: animación en stop motion y pixilación.

Planificar, preparar y capturar una animación stop motion.

Antes de abrir el programa se define qué objeto se va a animar, desde dónde parte, hasta dónde se desplaza y cuánto tiempo debe durar la acción. Esta planificación permite decidir cuántas imágenes deben capturarse y evita improvisar durante la sesión.

La planificación no consiste únicamente en decidir qué objeto se moverá. También se debe concretar qué cambio debe percibir el espectador, desde qué posición comenzará el objeto y en qué punto terminará. Si la acción se define antes de abrir la cámara, resulta más sencillo mantener una dirección de movimiento constante y saber cuándo se ha completado la captura.

Como referencia, una secuencia de 18 a 24 imágenes a 12 fps tendrá una duración aproximada de entre un segundo y medio y dos segundos. No es necesario que todas las acciones tengan exactamente esa duración, pero sí conviene establecerla antes de capturar para no obtener una animación demasiado rápida o demasiado lenta. Un pequeño esquema con las posiciones inicial y final sirve para comprobar que el recorrido cabe dentro del encuadre.

Antes de iniciar la captura definitiva se realiza una prueba con el escenario ya montado. Se comprueba que la cámara no se mueva al pulsar el disparador, que el objeto pueda desplazarse sin salir del encuadre y que las sombras no cambien de forma apreciable. Si la prueba presenta un problema, se corrige en este momento, porque una modificación posterior puede obligar a repetir toda la secuencia.

La siguiente tabla funciona como una hoja de planificación de ejemplo para una acción más larga, de 36 fotogramas (3 segundos a 12 fps). El intervalo de fotogramas indica cuánto tiempo se mantiene cada fase de la acción; la acción prevista explica qué debe ocurrir y las observaciones indican qué se debe controlar durante la captura.

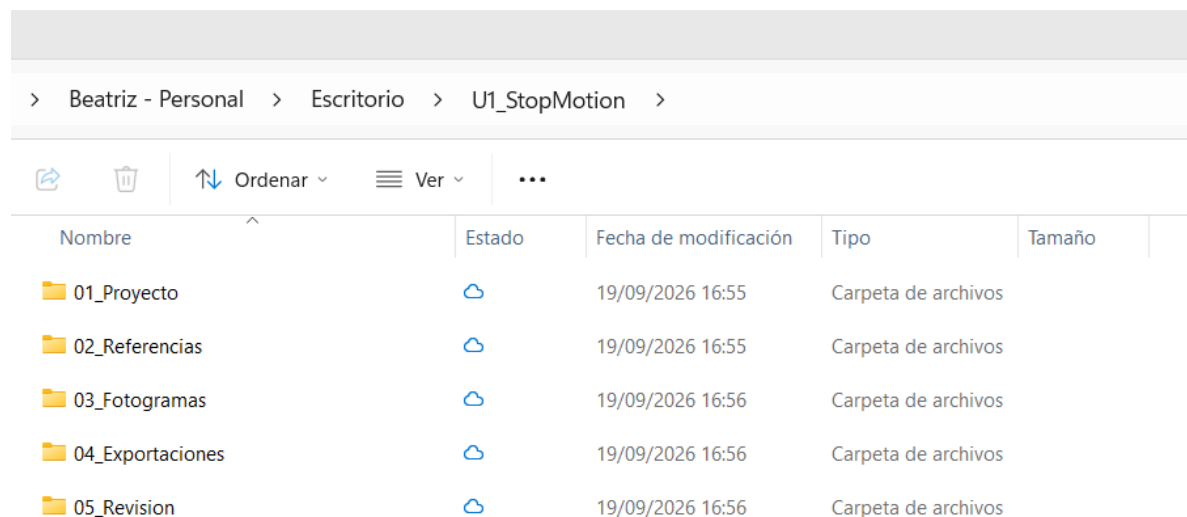
Intervalo de fotogramas	Acción prevista	Observaciones
1–6	El objeto permanece en reposo en la posición inicial.	Mantener exactamente la misma posición en los seis fotogramas.
7–18	El objeto comienza a girar o desplazarse hacia la derecha.	Realizar un desplazamiento gradual y regular, sin saltos grandes.
19–24	El objeto permanece brevemente en la nueva posición.	Comprobar que no se produzcan movimientos accidentales.
25–36	El objeto levanta una parte o inicia una segunda acción.	Aumentar progresivamente el desplazamiento si se quiere transmitir aceleración.

Por ejemplo, entre los fotogramas 1 y 6 el objeto permanece quieto, por lo que debe fotografiarse seis veces sin modificar su posición. Entre los fotogramas 7 y 18 se realizan pequeños desplazamientos para mostrar el giro o el movimiento. Los fotogramas 19 a 24 introducen una pausa, mientras que los últimos fotogramas muestran una nueva acción.

Si el objeto se mueve demasiado entre dos fotogramas, el resultado parecerá brusco. Si permanece demasiado tiempo en la misma posición, la animación parecerá lenta. Por ello, la tabla ayuda a distribuir la acción antes de comenzar a realizar las fotografías.

Crear la carpeta del proyecto

Se crea una carpeta denominada **U1_StopMotion** con las subcarpetas **01_Proyecto**, **02_Referencias**, **03_Fotogramas**, **04_Exportaciones** y **05_Revision**.



Nombre	Estado	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
01_Proyecto		19/09/2026 16:55	Carpeta de archivos	
02_Referencias		19/09/2026 16:55	Carpeta de archivos	
03_Fotogramas		19/09/2026 16:56	Carpeta de archivos	
04_Exportaciones		19/09/2026 16:56	Carpeta de archivos	
05_Revision		19/09/2026 16:56	Carpeta de archivos	

El vídeo de referencia y el storyboard se guardan en **02_Referencias**. El proyecto editable se conserva en **01_Proyecto** y las exportaciones se separan de los archivos originales.

Preparar el escenario

La preparación del escenario se realiza físicamente antes de comenzar la captura en Stop Motion Studio. En esta fase se colocan el fondo, el objeto, la cámara y la iluminación. El objetivo es que todos los elementos que no forman parte del movimiento permanezcan inmóviles durante toda la secuencia.

- Elegir y preparar el objeto**

Se selecciona un objeto que pueda desplazarse o cambiar de posición con facilidad. Para esta práctica pueden utilizarse una figura pequeña, un muñeco, una pieza de plastilina o un objeto cotidiano.

Antes de colocarlo en el escenario, se comprueba que mantenga la postura cuando se suelte. Si se cae o se desplaza accidentalmente, se puede utilizar una pequeña cantidad de plastilina adhesiva, cinta de doble cara o un soporte que quede fuera del encuadre.

El sistema de sujeción no debe impedir el movimiento que se quiere animar ni aparecer en la imagen. También se revisa que el objeto no choque con el fondo, la mesa u otros elementos durante el recorrido.

- Preparar el fondo y la superficie**

Se coloca un fondo uniforme detrás del objeto. Puede utilizarse una cartulina, una tela lisa o una superficie que no tenga dibujos ni elementos que distraigan la atención.

La superficie de trabajo debe ser estable y no debe moverse al desplazar el objeto. Si la mesa vibra o el fondo se desplaza con facilidad, se fija antes de colocar la cámara.

También se comprueba que el recorrido previsto quepa dentro del espacio disponible. El objeto debe poder llegar desde la posición inicial hasta la posición final sin salir del encuadre.

- **Colocar la cámara**

La cámara se coloca frente al escenario y se fija mediante un trípode, un soporte o una base estable. No debe sostenerse con la mano, porque cualquier pequeño movimiento modificaría el encuadre entre un fotograma y el siguiente.

Se deja espacio suficiente alrededor del objeto para que pueda desplazarse sin quedar cortado por los bordes de la imagen. Una vez colocado el dispositivo, no se debe cambiar su altura, inclinación ni distancia respecto al escenario.

Si se utiliza un teléfono móvil o una cámara web, se comprueba que el objetivo no quede tapado y que el dispositivo permanezca conectado o tenga batería suficiente para completar la captura.

- **Comprobar la iluminación**

Se utiliza una iluminación estable y se evita trabajar junto a una ventana si la luz natural cambia durante la sesión. Una nube o el paso del tiempo pueden modificar la intensidad de la luz y provocar parpadeos entre los fotogramas.

Las lámparas se colocan antes de realizar la primera fotografía. Después no deben moverse ni apagarse durante la captura. También se revisa que ninguna sombra cubra una parte importante del objeto.

Cuando el fondo, el objeto, la cámara y la iluminación estén preparados, se comprueba que el escenario no pueda moverse accidentalmente. A partir de ese momento, la cámara, el fondo y las lámparas deben permanecer en la misma posición durante toda la captura.

No hace falta disponer de un escenario profesional ni comprar materiales. Se puede realizar la práctica con objetos cotidianos.

El material necesario es:

- Un teléfono móvil o una cámara web.
- Stop Motion Studio instalado en el móvil, tableta u ordenador.
- Una goma de borrar, una taza, un tapón o cualquier objeto pequeño.
- Una mesa.
- Una hoja de papel o cartulina como fondo.
- Varios libros para sujetar el teléfono si no se dispone de trípode.
- Una lámpara fija o una habitación con iluminación estable.

La práctica más sencilla consiste en animar una goma de borrar que se desplaza sobre una hoja de papel.



Para preparar el escenario se pueden realizar estas acciones:

- Se coloca una hoja de papel sobre una mesa. La goma de borrar se sitúa en el extremo izquierdo de la hoja y se marca mentalmente el punto final al que deberá llegar.
- El teléfono se coloca frente a la mesa y se sujeta con varios libros para que no se mueva. La cámara debe mostrar toda la hoja y dejar espacio suficiente para el desplazamiento de la goma.
- La luz debe mantenerse igual durante toda la práctica. Se recomienda utilizar una lámpara fija y evitar que la luz del sol entre directamente por una ventana, ya que puede cambiar durante la captura.

Stop Motion Studio se utilizará para crear la película, capturar cada imagen y revisar la secuencia. Los nombres pueden variar ligeramente entre la versión de escritorio y la versión móvil, pero el flujo de trabajo es equivalente.

Al crear la película se debe distinguir entre iniciar un proyecto y comenzar a capturar. Primero se comprueba la configuración general y después se realiza una imagen de prueba. Esta separación permite detectar a tiempo si la cámara seleccionada no es la adecuada, si la imagen aparece girada o si el espacio de trabajo no muestra la línea de tiempo y el contador de fotogramas.

El flujo básico es el siguiente: se selecciona Crear algo nuevo, se accede a la pantalla de captura, se localizan el disparador y la línea de tiempo, se revisa la opción de papel cebolla y se establece la frecuencia disponible. La ubicación exacta de algunos controles puede cambiar entre ordenador, tableta y teléfono, por lo que se debe atender al nombre de la función y no solo a la posición del icono.

Concepto

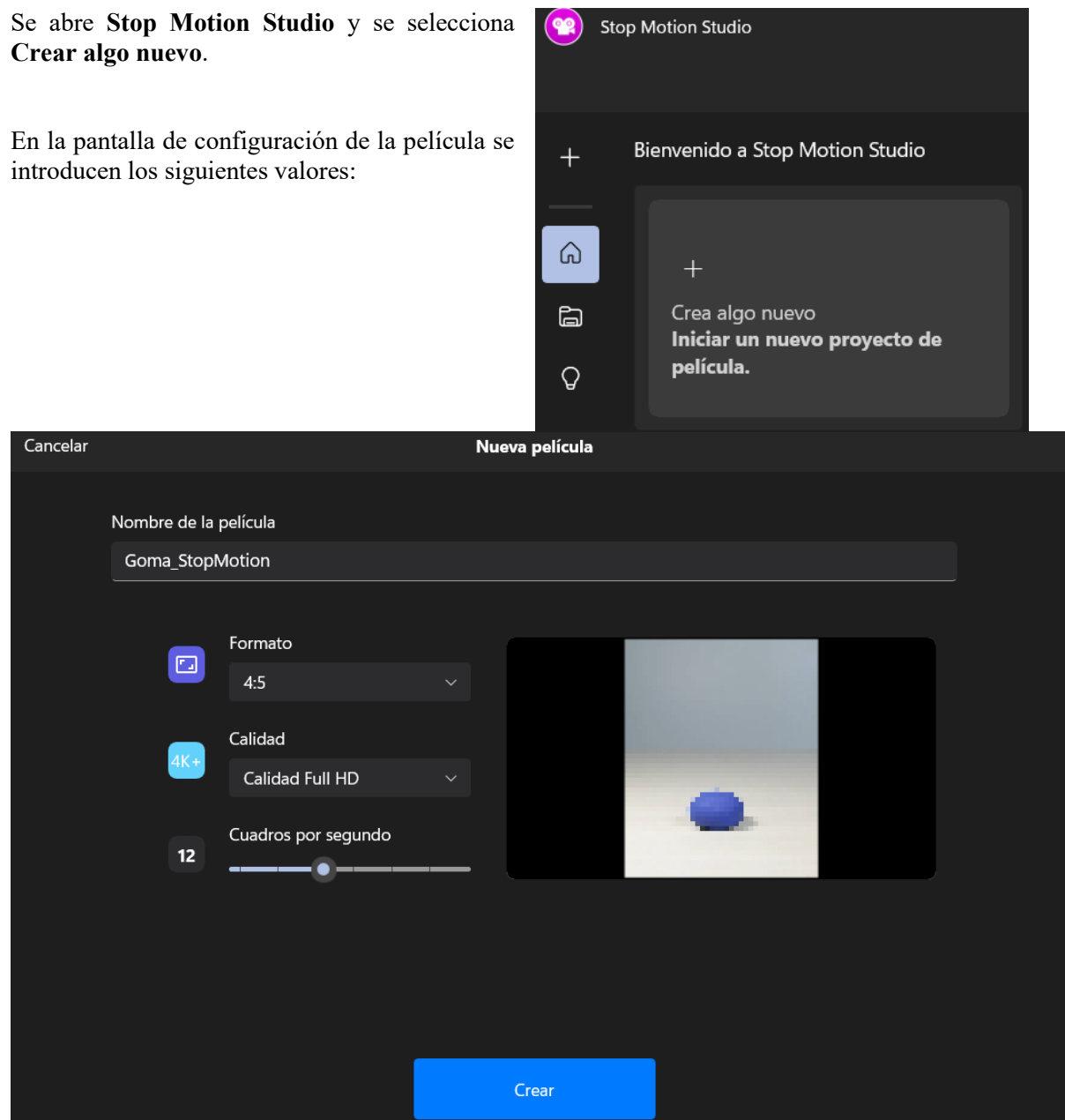
El papel cebolla es una función que muestra la imagen anterior de forma semitransparente sobre la imagen actual. Sirve para comparar ambas posiciones y comprobar cuánto se ha desplazado el objeto. De este modo, se pueden realizar movimientos pequeños y regulares, evitando saltos bruscos en la animación.

Después de capturar una primera imagen se reproduce el proyecto para comprobar que la fotografía se ha incorporado correctamente. También se verifica que el contador avance al añadir una nueva captura. Si el contador no cambia o la cámara no responde, se corrige la configuración antes de desplazar el objeto y no se continúa con una película que después tendría que reorganizarse.

Captura de la goma

Se abre **Stop Motion Studio** y se selecciona **Crear algo nuevo**.

En la pantalla de configuración de la película se introducen los siguientes valores:



EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

- **Nombre de la película:** Goma_StopMotion
- **Formato:** 4:5
- **Calidad:** Calidad Full HD
- **Cuadros por segundo:** 12 fps

A continuación, se pulsa **Crear** para acceder a la pantalla de captura. Se abre el menú **Modo de captura** y se elige **Foto**. Esta opción permite realizar una fotografía cada vez que se pulsa el botón de captura. A continuación, se pulsa **Listo** para volver a la pantalla principal.



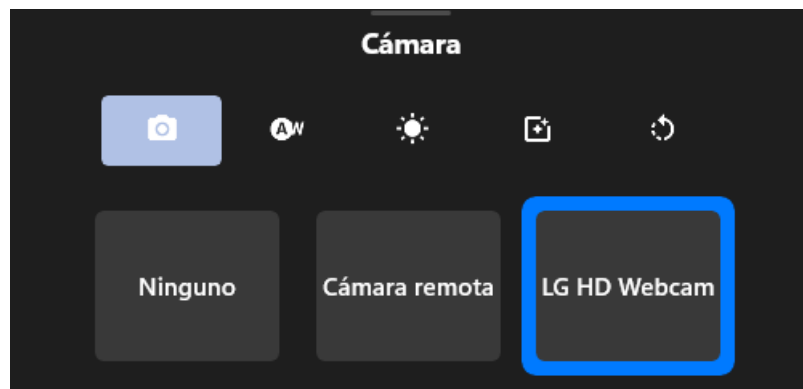
Para esta práctica:

- **Foto:** opción que se debe utilizar.
- **Temporizador:** opcional, si se quiere esperar unos segundos antes de cada fotografía para evitar movimientos.
- **Time-lapse:** no se utiliza, porque realiza capturas automáticamente a intervalos.
- **Múltiple:** no se utiliza, porque realiza varias fotografías seguidas.

Tras seleccionar el modo de captura se realizan los ajustes de la cámara.



Se puede realizar la captura utilizando la cámara integrada de un teléfono móvil o la cámara web del ordenador. El procedimiento es prácticamente el mismo, aunque la selección de la cámara cambia según el dispositivo utilizado.



- **Opción 1. Utilizar un teléfono móvil o una tableta.**

Se abre **Stop Motion Studio** directamente en el teléfono móvil o la tableta y se crea una película nueva. El dispositivo se coloca frente al escenario y se fija con un soporte o con varios libros para evitar que se mueva.

En la vista previa se comprueba que la hoja, la goma y todo el recorrido previsto aparezcan dentro del encuadre. Si la cámara del móvil apunta inicialmente hacia otro lugar, se ajusta la inclinación del dispositivo hasta mostrar correctamente la escena.

Si se utiliza el teléfono como cámara remota conectada al ordenador, se selecciona **Cámara remota** en los ajustes de cámara y se sigue el proceso de conexión que indique el programa. Cuando la conexión se complete, la imagen del teléfono aparecerá en la pantalla de captura del ordenador.

- **Opción 2. Utilizar la cámara del ordenador.**

Se abre **Stop Motion Studio** en el ordenador y se accede a los ajustes de cámara. En la lista de fuentes disponibles se selecciona **LG HD Webcam** o el nombre que corresponda a la cámara instalada.

No se debe seleccionar **Ninguno**, porque esa opción desactiva la fuente de captura. La opción **Cámara remota** solo se utiliza si se conecta un teléfono móvil al ordenador.

Después de seleccionar la cámara web, se pulsa **Listo** y se comprueba que la imagen aparezca en la vista previa. Si la cámara apunta al rostro, se inclina la pantalla del portátil o se coloca el objeto en la zona que capta la cámara.

- **Opción 3. Utilizar una cámara profesional.**

Se conecta la cámara profesional al ordenador mediante un cable USB compatible. La cámara debe estar encendida y configurada en modo manual para evitar que cambien automáticamente el enfoque, la exposición, la velocidad de obturación, la apertura o la sensibilidad ISO entre una fotografía y la siguiente.

A continuación, se accede a los ajustes de cámara de **Stop Motion Studio** y se selecciona la cámara profesional en la lista de fuentes de captura. Puede ser necesario esperar unos segundos hasta que el programa la detecte.

Cuando aparezca la imagen en la vista previa, se coloca la cámara frente al escenario y se ajusta el encuadre. Se utiliza, si está disponible, la función de vista en vivo para comprobar que la goma y todo el recorrido aparecen correctamente.

Antes de comenzar la captura se fija el enfoque sobre el objeto y se desactiva el enfoque automático. También se mantiene constante la iluminación y se comprueba que la cámara no modifique automáticamente la exposición o el balance de blancos.

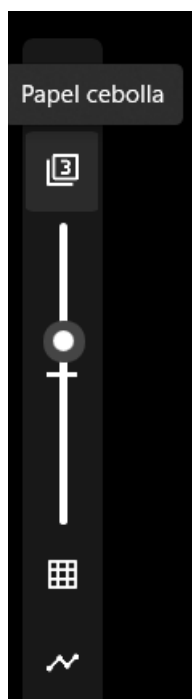
Si la cámara profesional no aparece en la lista de fuentes, se comprueba el cable USB, se cierra cualquier otra aplicación que pueda estar utilizando la cámara y se reinicia **Stop Motion Studio**. También se debe consultar la compatibilidad del modelo concreto.

Comprobación del escenario

Antes de comenzar a fotografiar el movimiento, se comprueba en la vista previa que:

- el objeto aparece completamente dentro del encuadre;
- el fondo no contiene elementos innecesarios;
- la cámara permanece fija;
- la iluminación es uniforme;
- el recorrido previsto puede realizarse sin que el objeto salga de la imagen.

Se coloca la goma en la posición inicial y se pulsa el botón blanco grande situado en la parte inferior de la pantalla para realizar una primera fotografía de prueba.



Después de realizar esta fotografía, se activa el **papel cebolla** pulsando el icono de los dos fotogramas superpuestos situado en la barra lateral izquierda. Esta función muestra parcialmente la imagen anterior sobre la vista actual y permite comprobar cuánto debe desplazarse la goma.

La intensidad de la superposición se regula con el control vertical situado debajo del icono. A continuación, se desplaza la goma aproximadamente un centímetro hacia la derecha y se pulsa de nuevo el botón de captura.

Se reproduce el resultado para comprobar que la cámara, el fondo y la iluminación permanecen estables. Si el encuadre cambia, se recoloca y se fija mejor el dispositivo. Si la goma aparece cortada, se amplía el encuadre antes de continuar.

Una vez comprobado que el escenario funciona correctamente, se eliminan las dos fotografías de prueba para no mezclarlas con la secuencia definitiva. Después se coloca de nuevo la goma en la posición inicial y se comienza la captura final:

- **Fotografías 1–3:** goma en la posición inicial.
- **Fotografías 4–15:** desplazamiento progresivo hacia la derecha.
- **Fotografías 16–18:** goma en la posición final.

Entre una fotografía y la siguiente solo se debe mover la goma. La cámara, el fondo, la hoja y la iluminación deben permanecer en la misma posición durante toda la captura.

Antes de realizar cada nueva fotografía, se observa la imagen anterior mediante el papel cebolla y se coloca la goma ligeramente avanzada respecto a la posición anterior. De esta forma, el desplazamiento será regular y se evitarán saltos bruscos en la animación.

Pixilación con Stop Motion Studio

La pixilación es una técnica de stop motion en la que se fotografía a una persona real fotograma a fotograma. Entre una imagen y la siguiente, la persona cambia ligeramente de postura o de posición. Al reproducir las fotografías, el movimiento adquiere una apariencia animada.

Para realizar la práctica se planifica una acción breve, como desplazarse lateralmente sin caminar, cambiar de postura de forma repentina o levantar un brazo poco a poco. La acción se divide en varias posiciones para evitar cambios demasiado bruscos.

La persona adopta la primera posición y se realiza una fotografía. Después modifica ligeramente su postura, vuelve a quedarse inmóvil y se toma la siguiente imagen. El proceso se repite hasta completar la acción. La cámara y el escenario deben permanecer sin cambios; únicamente se modifica la posición de la persona.



El papel cebolla permite comparar cada postura con la fotografía anterior y calcular el siguiente movimiento. Si se quiere simular un desplazamiento sin caminar, la persona puede avanzar unos centímetros entre fotografías manteniendo los pies juntos. Si se quiere crear un efecto de aparición, se modifica progresivamente su posición o se incorpora un elemento entre las capturas.

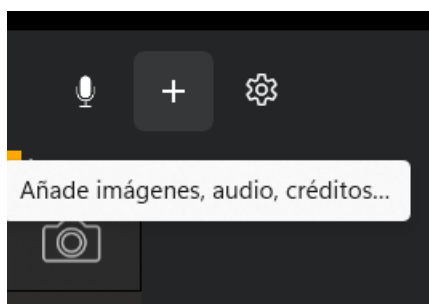
Importar imágenes ya preparadas

Cuando ya se dispone de una secuencia de imágenes, no es necesario realizar las fotografías desde Stop Motion Studio. Las imágenes se incorporan directamente a una película nueva y se organizan en la línea de tiempo.

Si las imágenes se han recibido en un archivo comprimido, primero se descomprime la carpeta que las contiene. Las imágenes deben estar numeradas para conservar el orden de la animación, por ejemplo:

- fotograma_01.png
- fotograma_02.png
- fotograma_03.png

Se abre **Stop Motion Studio**, se selecciona **Crear algo nuevo** y se configura la película con el nombre Goma_StopMotion_Importada, el formato **4:5** y una frecuencia de **12 fps**. Después se pulsa **Crear**.



En la pantalla de trabajo se pulsa el botón +, situado en la parte inferior izquierda, y se selecciona **Añadir medios > Añadir imágenes**.

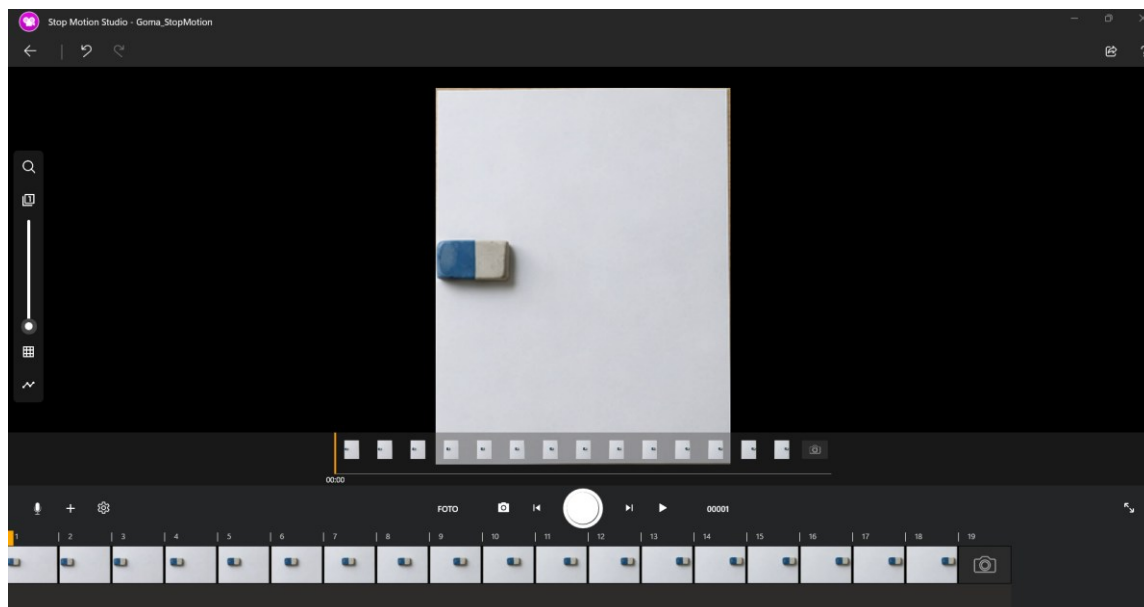
A continuación, se abre la carpeta donde están guardados los fotogramas y se seleccionan todas las imágenes, desde fotograma_01.png hasta fotograma_18.png.

Se selecciona **“Mostrar toda la imagen (ajusta el tamaño)”**. Así se conservará la imagen completa y no se recortará la goma ni el fondo. Después, se pulsa Aceptar o Listo para añadirlas al proyecto.



EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Después se reproduce la película para comprobar que la goma se desplaza progresivamente desde la posición inicial hasta la posición final. También se verifica que no falte ningún fotograma y que el número total de imágenes sea 18.



Si el proyecto se creó con una frecuencia distinta, se modifica la velocidad para trabajar a **12 fps**. Finalmente, se guarda el proyecto con el nombre **Goma_StopMotion_Importada**.

En este procedimiento no se utiliza el botón de captura ni es necesario configurar una cámara. La cámara solo se utiliza cuando las fotografías se realizan directamente desde Stop Motion Studio.

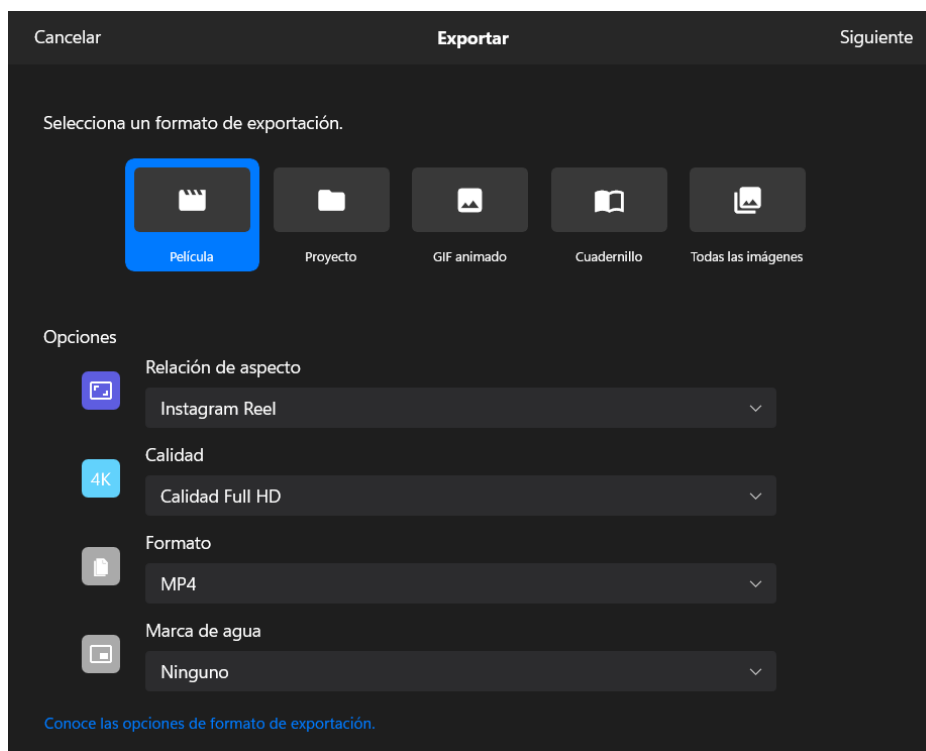
Revisar, editar y exportar la animación.

Una vez capturada o importada la secuencia, se reproduce desde el principio mediante el botón de reproducción. Con **18 fotogramas a 12 fps**, la animación debe durar aproximadamente un segundo y medio.

Después se revisan las miniaturas de la línea de tiempo. Si una imagen está colocada en un orden incorrecto, se selecciona y se cambia de posición. Si hay un fotograma repetido, se selecciona y se elimina. Si una imagen está borrosa o muestra la goma en una posición incorrecta, se sustituye por el archivo correspondiente.

Tras realizar cualquier modificación, se vuelve a reproducir toda la secuencia para comprobar el resultado. También se verifica que la película conserve una frecuencia de **12 fps** y que el número final de imágenes sea el previsto.

Cuando la animación sea correcta, se guarda el proyecto con el nombre **Goma_StopMotion** (o **Goma_StopMotion_Importada**, si se han importado las imágenes). El proyecto editable se conserva en la carpeta **01_Proyecto** y las imágenes originales se mantienen en **03_Fotogramas**.



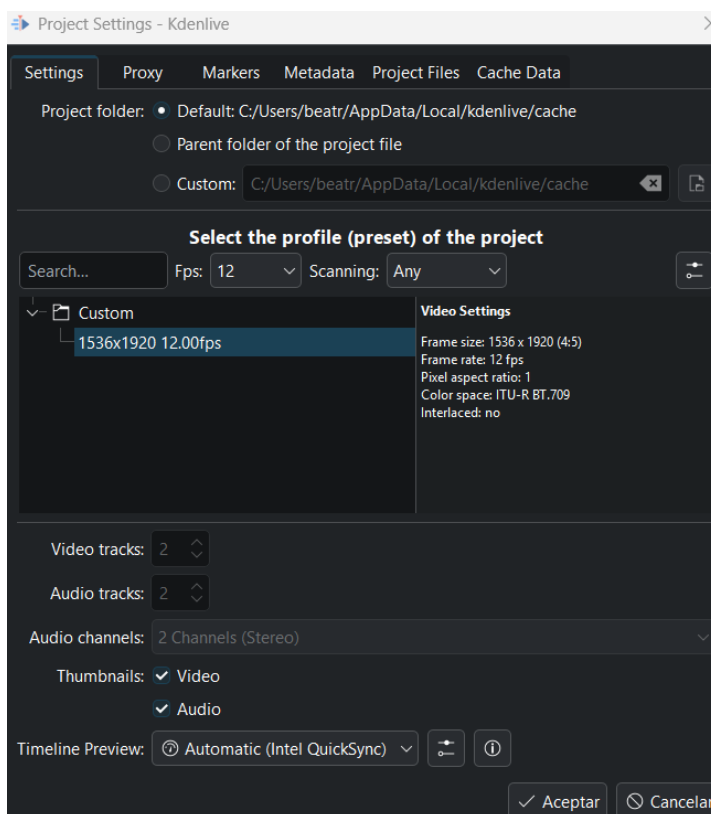
Para obtener un vídeo, se utiliza la opción **Compartir** o **Exportar película** de Stop Motion Studio. Se selecciona el formato de vídeo disponible y se guarda el archivo en la carpeta **04_Exportaciones** con el nombre **Goma_StopMotion.mp4**. Este vídeo podrá utilizarse posteriormente para realizar la revisión o el montaje en Kdenlive.

Montar una revisión en Kdenlive

Kdenlive permite revisar la animación exportada desde Stop Motion Studio, valorar su ritmo y añadir sonido provisional. La animática también puede combinar viñetas del storyboard con pequeñas pruebas de movimiento, sin necesidad de que la animación esté terminada.

Se crea un proyecto nuevo en Kdenlive y se configura con las mismas propiedades que el vídeo exportado: formato vertical 4:5 y frecuencia de 12 fotogramas por segundo. Si aparece un aviso porque las propiedades del vídeo no coinciden con las del proyecto, se selecciona la opción para adaptar el proyecto al clip.

- **Ancho:** 1080 px
- **Alto:** 1350 px
- **Frecuencia:** 12 fps

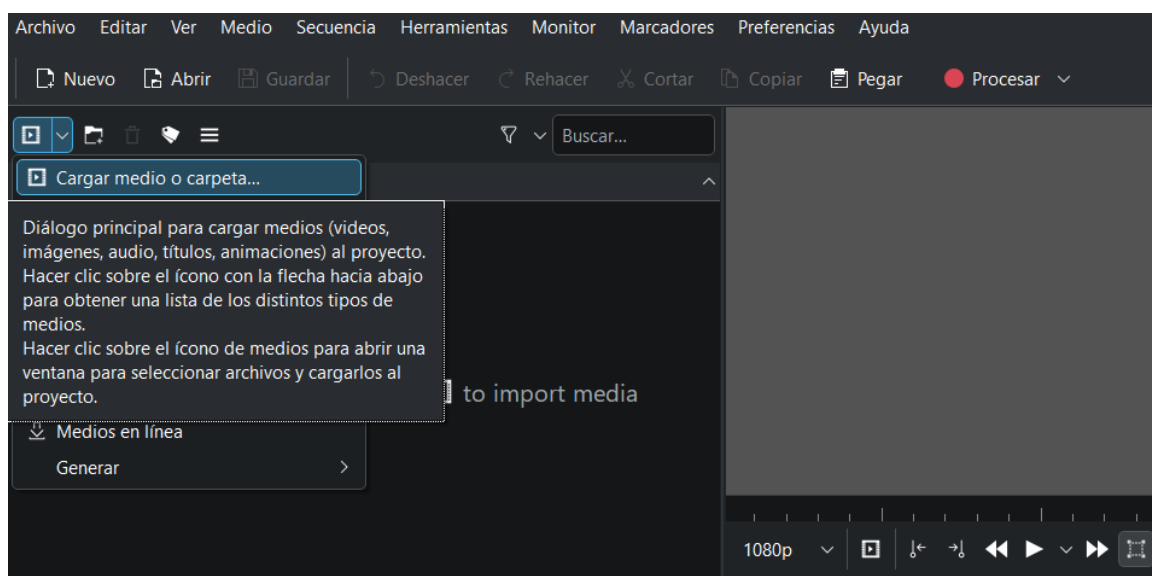


- **Proporción de píxel:** 1:1
- **Barrido:** progresivo

1080 × 1350 corresponde a 4:5.

Se localiza **Goma_StopMotion.mp4** y se arrastra hasta la pista de vídeo de Kdenlive.

Si la revisión se monta a partir de imágenes sueltas en lugar de utilizar el vídeo exportado, se importan los archivos.



Antes de colocarlos en la línea de tiempo, se comprueba que aparecen todos y que están ordenados según su numeración. Después se arrastran a la pista de vídeo y se ajusta la duración de cada imagen desplazando sus extremos o modificando sus propiedades.

A continuación, hay que revisar el movimiento y el ritmo. Para ello se reproduce la secuencia completa desde el principio. Se comprueba que el movimiento avance de forma continua y que las pausas inicial y final no sean excesivas. También se revisa que no haya espacios vacíos, cortes inesperados ni cambios de duración que alteren el ritmo.

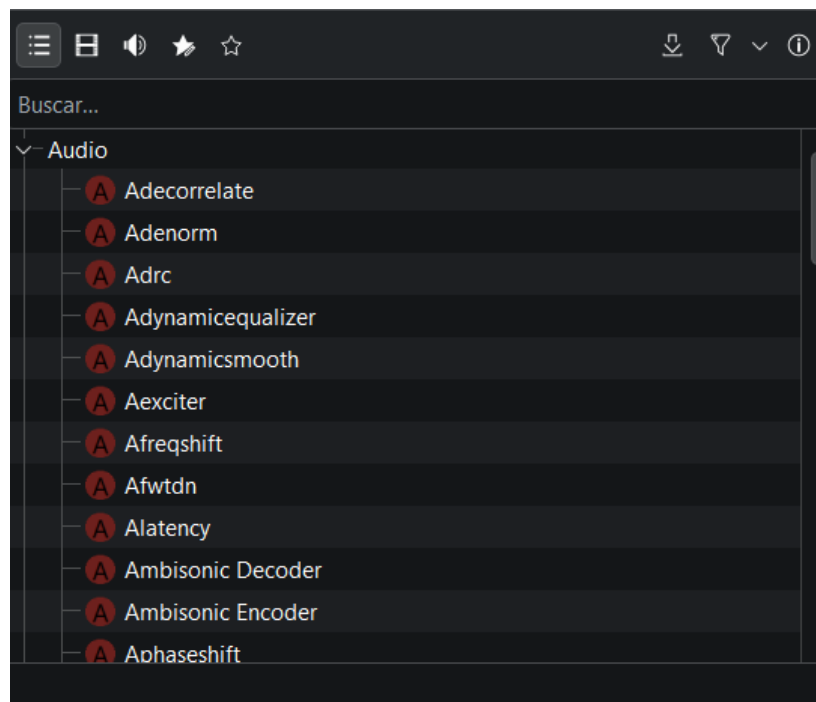
Conviene observar primero el conjunto y anotar las incidencias antes de corregirlas. Para localizar cada problema con precisión, se utiliza el indicador de tiempo de la línea de tiempo. Si una parte parece demasiado rápida, se puede probar una versión más lenta en Kdenlive. Si el problema está en un fotograma concreto o en la duración de una pose, se corrige la secuencia original en Stop Motion Studio y se vuelve a exportar el vídeo. El clip también puede dividirse con la herramienta **Cortar** para acortar una parte de la revisión, cuidando que el corte no provoque un salto en el movimiento.

Para probar la relación entre imagen y sonido, se arrastra el archivo de audio a la pista situada debajo de la pista de vídeo. El clip de audio puede desplazarse por la línea de tiempo, recortarse para ajustar su duración y regularse desde sus propiedades si el volumen resulta demasiado alto. También se pueden aplicar efectos de audio desde el panel correspondiente.

La posición del sonido puede cambiar la lectura de una acción. Por ejemplo, el sonido de un pequeño golpe al detenerse la goma puede situarse unos fotogramas antes de la parada, justo en el fotograma en que se detiene o unos fotogramas después. Se reproduce cada opción para valorar si el sonido llega demasiado pronto o demasiado tarde. Un sonido ambiental puede ayudar a mantener la continuidad entre planos.

La música también puede servir para probar el tono general. Se recomienda revisar la secuencia con música y sin ella, ya que una pieza muy marcada puede ocultar problemas de ritmo o alterar la intensidad que transmite la escena. El audio de esta fase es provisional; si solo se necesita comprobar el movimiento, la pista puede dejarse vacía.

En la parte superior de Kdenlive se puede seleccionar el espacio de trabajo **Audio**, que facilita el acceso a herramientas relacionadas con el sonido, como el **Espectro de audio** y el panel **Opciones de efectos/composición**. El espectro muestra visualmente las frecuencias del sonido durante la reproducción; sirve como ayuda para observar la señal, pero no modifica el audio.



Para localizar un filtro, se abre el panel **Efectos** y se despliega la categoría **Audio**. Se puede buscar un efecto escribiendo su nombre en el campo correspondiente. Para probarlo en el sonido provisional, se arrastra desde la lista hasta el clip de audio situado en la línea de tiempo. Al seleccionar ese clip, el panel **Opciones de efectos/composición** muestra el efecto añadido y permite ajustar sus parámetros.

Kdenlive permite aplicar efectos tanto a los archivos de origen como a clips concretos de la línea de

tiempo.

El proyecto se guarda mediante Archivo > Guardar, con el nombre Revision_Goma_StopMotion.kdenlive, en la carpeta 05_Revision.

Para crear el vídeo de revisión, se selecciona **Proyecto > Renderizar** o se pulsa el botón **Renderizar**. Se elige un formato como **MP4/H.264**, se indica la carpeta 05_Revision y se asigna el nombre Revision_Goma_StopMotion_v01.mp4. Antes de exportar, se comprueban la duración total, el orden de los planos, la frecuencia de imagen, la sincronización del sonido y la reproducción completa de la secuencia.

4. Resumen de la unidad.

El *stop motion* crea movimiento mediante fotografías sucesivas de un objeto físico. Entre una captura y la siguiente se modifica ligeramente su posición; al reproducir las imágenes, esos cambios se perciben como una acción continua. La pixilación aplica el mismo principio a una persona, que cambia de postura entre fotografías. En ambos procedimientos, la planificación y la regularidad de la captura son esenciales para que el movimiento resulte comprensible.

La preparación comienza con la organización de la carpeta del proyecto y la disposición del escenario. Se fija la cámara y se procura mantener estable el encuadre, la iluminación y la posición de los elementos. Antes de registrar toda la secuencia se realizan pruebas para comprobar que la acción se entiende y que no aparecen saltos involuntarios. Durante la captura, el papel cebolla ayuda a comparar la imagen actual con las anteriores y a controlar la continuidad entre posiciones.

En las partes prácticas de la unidad se trabaja con el proyecto **Goma_StopMotion**, con formato **4:5**, una frecuencia de **12 fotogramas por segundo** y una secuencia de **18 fotogramas**, equivalente aproximadamente a un segundo y medio. La acción se distribuye en una posición inicial, el desplazamiento de la goma y una posición final. Stop Motion Studio permite capturar y revisar la secuencia; también se pueden importar imágenes preparadas previamente cuando no se han registrado directamente desde la aplicación.

Una vez terminada la captura, se comprueban el orden de las imágenes, la duración y la continuidad del movimiento. Después se organiza y edita el material en Kdenlive. El proyecto de Kdenlive se configura en formato vertical 4:5 y a 12 fps, igual que la secuencia de Stop Motion Studio. Antes de exportar, se comprueba que la imagen no se estire ni se recorte. Se conserva el proyecto editable junto con las imágenes capturadas y el archivo exportado. La unidad permite distinguir entre el movimiento de un objeto y la pixilación, y seguir un flujo de trabajo completo desde la preparación hasta la revisión del resultado.

5. Autoevaluación.

1. **¿Cómo se crea movimiento mediante stop motion?**
 - A. Se fotografían imágenes sucesivas de un objeto que cambia ligeramente de posición.
 - B. Se graba una toma continua y se divide en imágenes.
 - C. Se dibuja un único fotograma y se repite.
 - D. Se modifica la velocidad de una fotografía fija.
2. **¿Qué caracteriza a la pixilación?**
 - A. Se anima un objeto rígido mediante un esqueleto digital.
 - B. Se fotografía a una persona real que cambia de postura entre imágenes.
 - C. Se dibuja una figura en una capa vectorial.
 - D. Se graban imágenes automáticamente a intervalos regulares.
3. **¿Qué significa trabajar a 12 fps?**
 - A. Que se capturan doce escenas diferentes.
 - B. Que cada imagen debe durar doce segundos.
 - C. Que se reproducen doce fotogramas por segundo.
 - D. Que el proyecto contiene doce pistas.
4. **¿Para qué sirve el papel cebolla durante la captura?**
 - A. Para comprobar la posición de la imagen actual respecto a otra imagen de la secuencia.
 - B. Para corregir automáticamente la exposición de la cámara.
 - C. Para eliminar los fotogramas repetidos.
 - D. Para añadir color al fondo.
5. **¿Cuánto dura aproximadamente una secuencia de 18 fotogramas a 12 fps?**
 - A. 0,75 segundos.
 - B. 1 segundo.
 - C. 1,5 segundos.
 - D. 12 segundos.
6. **Explica la diferencia entre stop motion y pixilación.**
7. **¿Por qué es importante mantener estable la cámara y la iluminación durante la captura?**
8. **¿Qué diferencia hay entre una pose clave y un fotograma intermedio?**
9. **Explica cómo influye la frecuencia de imagen en la duración de una secuencia.**
10. **¿Qué aspectos revisarías antes de exportar una animación fotograma a fotograma?**

Elaboración de character setup de personajes en proyectos de animación 3D. IMS_A_1087_02.

Esta unidad aborda la preparación técnica de un personaje 3D para que pueda animarse. Se va a aprender a construir y organizar un esqueleto, establecer sus jerarquías, crear controles, utilizar cinemática directa e inversa y vincular la malla al armature mediante skinning. Al finalizar, se deberán comprobar las deformaciones y los controles, preparar los elementos faciales y guardar un rig funcional.

La preparación de un personaje 3D requiere organizar distintos elementos para que puedan controlarse durante la animación. En la primera parte de la unidad se introducen la estructura del rig, las jerarquías, los controles y la relación entre el esqueleto y la malla.

1. Estructura y funcionamiento de un rig.

El **character setup** es el proceso de preparación técnica de un personaje para que pueda animarse. Puede incluir la revisión de la malla, la creación de un esqueleto digital, la organización de sus jerarquías, la incorporación de controles, la aplicación del *skinning*, la asignación y corrección de pesos, la preparación de controles faciales y la comprobación del resultado. En esta unidad se parte de un personaje modelado y se construye el sistema que permitirá moverlo.

El **rig** es el sistema técnico que se utiliza para controlar el personaje. Está formado por huesos, controles, relaciones jerárquicas y restricciones. El **rigging** es el proceso de diseñar y configurar ese sistema. Por tanto, los términos están relacionados, pero no significan lo mismo: *character setup* se refiere a la preparación técnica general; *rig*, al sistema de control resultante; y *rigging*, al trabajo de construirlo.

Los huesos forman una estructura articulada dentro del personaje. Cada uno representa una parte o una articulación, como la pelvis, la columna, el brazo o la pierna. Se organizan en una **jerarquía** de elementos principales y dependientes. Si un hueso padre se mueve, sus huesos hijos suelen acompañarlo; si se mueve un hueso hijo, el padre no se desplaza por ese motivo. En el rig de esta unidad, la cadena principal va desde **root** y **pelvis** hasta la columna, el cuello y la cabeza. Las piernas se relacionan con la pelvis y permiten sostener y desplazar el cuerpo.

Para animar, se utilizan **controles** que facilitan colocar el personaje sin tener que manipular cada hueso de deformación por separado. El control principal, **CTRL_Master**, permite desplazar el conjunto. Los controles de manos y pies sirven para colocar los extremos de las extremidades, mientras que los controles de codo ayudan a dirigir la flexión de codos y rodillas. En este proyecto, algunos controles se crean como objetos auxiliares y se conectan al armature mediante restricciones.

Las restricciones permiten que un elemento siga o responda al movimiento de otro. Por ejemplo, una restricción de cinemática inversa puede hacer que los huesos de una pierna se ajusten cuando se mueve el control del pie. En **cinemática directa**, se mueve la cadena de huesos de forma jerárquica, desde los elementos principales hacia los extremos. En **cinemática inversa**, se coloca un extremo —como una mano o un pie— y el sistema calcula la posición de los huesos intermedios. La primera ofrece control directo sobre cada articulación; la segunda facilita colocar manos y pies en posiciones concretas.

Actividad 4. Verdadero o falso.

Indica si cada afirmación es verdadera o falsa.

1. El rig es el sistema que permite controlar el personaje, mientras que el rigging es el proceso de construirlo.
2. Si se mueve un hueso hijo, el hueso padre siempre tiene que desplazarse con él.
3. La cinemática inversa permite colocar un extremo de una cadena y calcular la posición de los huesos intermedios.
4. Los controles permiten manejar el personaje sin seleccionar siempre los huesos de deformación.