

Modela y anima con

3dsMAX

ADVANCED



Modela y Anima con 3Ds Max

Autor: Denis E. Rodríguez García.

© Derecho de autor reservado
Empresa Editora Macro EIRL

© Derecho de edición, arte gráfico y diagramación reservados
Empresa Editora Macro EIRL

Edición a cargo de:

Empresa Editora Macro EIRL

Av. Paseo de la República N° 5613 – Miraflores

Lima - Perú

☎ (511) 748-0560

✉ ventas@editorialmacro.com

<http://www.editorialmacro.com>

Primera edición: Noviembre 2013 - 1000 ejemplares

Impresión

Talleres Gráficos de Empresa Editora Macro EIRL

Jr. San Agustín N° 612-624, Surquillo

Lima, Perú

ISBN N° 978-612-304-185-4

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2013-18554

Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio o método de este libro sin
previa autorización de la Empresa Editora Macro EIRL.



A DENIS E. RODRÍGUEZ GARCÍA.

Arquitecto de la Facultad de Arquitectura

Universidad Nacional Federico Villareal

Lima, Perú

Ing. Metalúrgico de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica

Universidad Nacional de Ingeniería

Lima, Perú

DEDICATORIA

A mis hermanos y amigos.

A Denis E. Rodríguez García.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
--------------------	----

CAPÍTULO 1: ANIMACIÓN AVANZADA

13

1.1. EDICIÓN DE CLAVES.....	13
1.1.1. Modo de definición de keys	14
1.1.2. Filtros de keys.....	20
1.1.3. Edición del tiempo de varias animaciones	22
1.2. TRACK VIEW	24
1.2.1. Usos típicos de Track View	25
1.2.2. Modos de Dope Sheet (Ficha de rodaje).....	27
1.2.3. Modo de definición de keys desde Track View.....	32
1.2.4. Curve Editor (Editor de curvas)	35

CAPÍTULO 2: PROYECTO DE ANIMACIÓN

49

2.1. CORONAS Y CORONADOS	49
2.1.1. Creación del escenario	50
2.1.2. Creación y aplicación de materiales.....	63
2.2. ILUMINACIÓN Y CÁMARAS.....	72
2.2.1. Cámaras	74
2.3. MODIFICADORES Y CONTROLADORES PARA LA ANIMACIÓN	75
2.3.1. Modificador de animación para el corazón.....	80
2.4. ANIMACIÓN DE MODIFICADORES, PARÁMETROS Y MATERIALES	80
2.4.1. Animación en la línea de tiempo.....	81
2.5. ANIMACIÓN CON TRACK VIEW	84
2.5.1. Animación del modificador Stretch (Estiramiento)	85
2.5.2. Animación del modificador Twist (Torsión)	87
2.5.3. Animación del modificador Bend (Curvar)	89
2.5.4. Animación del modificador FFD (Deformación libre).....	90
2.5.5. Animación del modificador Path Deform (Deformación en pista) y Strech (Estiramiento).....	91
2.5.6. Animación del modificador Strech (Estirar) para en corazón	92
2.5.7. Animación de material del rey negro	94

CAPÍTULO 3: JERARQUÍA Y CINEMÁTICA

97

3.1. JERARQUÍA Y CINEMÁTICA	97
3.1.1. Jerarquía.....	98
3.1.2. Enlace de objetos para cinemática inversa	100
3.1.3. Vinculación y desvinculación de objetos	101
3.1.4. Ajuste de pivotes	102
3.1.5. Animación con cinemática directa	102
3.1.6. Funcionamiento de los vínculos y pivotes	102
3.1.7. Manipulación de la jerarquía	105

3.2. APLICACIÓN DE VINCULACIÓN Y RIGGING	106
3.2.1. Vinculación de elementos del personaje	107
3.2.2. Cinemática inversa	111
3.2.3. Creación de restricciones	113
3.3. ANIMACIÓN DE MOVIMIENTO CÍCLICO	127
3.3.1. Animación de los pies.....	133
3.3.2. Animación de las manos	135
3.3.3. Corrección de caminata.....	137
3.3.4. Corrección de pisadas	138
3.3.5. Creación de movimiento cíclico con Track View.....	143
3.3.6. Corrección de la animación de los brazos	146
3.3.7. Detalles de animación	147
3.3.8. Animación de las clavículas para el balanceo.....	148
3.3.9. Corrección del ángulo de pivote en la animación	150
3.3.10. Conclusiones	151

CAPÍTULO 4: MODELADO DE SUPERFICIES 153

4.1. MODELADO DE SUPERFICIES.....	153
4.1.1. Superficie de malla poligonal editable	153
4.1.2. Fondo en pantalla para modelado	174
4.2. MODIFICADORES DE MODELADO	176
4.2.1. Modificadores FFD (Caja/Cil)	176
4.2.2. Modificador Simetricidad	177
4.2.3. Modificador SuavizaMalla	180
4.2.4. Modificador Carcasa	186
4.2.5. Modificador Morfista	188

CAPÍTULO 5: MODELADO 193

5.1. MODELADO DE ALIEN	193
5.1.1. Fondo para el modelado	194
5.1.2. Modelado	195
5.1.3. Detalles del cuerpo	200
5.1.4. Detalles del brazo.....	203
5.1.5. Detalles de la mano.....	207
5.1.6. Detalles de la cabeza	211
5.2. MODELADO DE DINOSAURIO.....	216
5.2.1. Configuración de las vistas	217
5.2.2. Creación del cuerpo	219
5.2.3. Creación de la cabeza.....	231
5.2.4. Creación de las extremidades	240
5.2.5. Creación del brazo.....	241
5.2.6. Creación de la pierna	247
5.2.7. Detalles de la cabeza	251
5.2.8. Segmentación de la malla	255

5.3. CREACIÓN DE UN AUTO MODELO AUDI	261
5.3.1. Modelado de carrocería	261
5.3.2. Capo	262
5.3.3. Techo	264
5.3.4. Maletero.....	266
5.3.5. Guardafangos	267
5.3.6. Travesaño longitudinal	268
5.3.7. Lateral de guardafangos	270
5.3.8. Base de luces delanteras	272
5.3.9. Base de luces posteriores.....	275
5.3.10. Máscara delantera.....	276
5.3.11. Máscara posterior	278
5.3.12. Defensa	279
5.3.13. Puerta.....	281
5.3.14. Parabrisas posterior	281

CAPÍTULO 6: HAIR AND FUR **283**

6.1. HAIR AND FUR.....	283
6.2. CONCEPTOS BÁSICOS	283
6.3. MODIFICADOR HAIR AND FUR	284
6.3.1. Persiana Selection	284
6.3.2. Persiana General Parameters	286
6.3.3. Persiana Material Parameters	288
6.3.4. Persiana Frizz Parameters.....	289
6.3.5. Persiana Kink Parameters.....	291
6.3.6. Persiana Style Hair.....	291
6.4. MÉTODOS DE SELECCIÓN.....	292
6.5. HERRAMIENTAS.....	293
6.6. FUNCIONES DE EDICIÓN.....	295
6.7. SEPARAR Y UNIR PELO	296
6.8. CREACIÓN Y APLICACIÓN DEL MODIFICADOR HAIR AND FUR	297
6.8.1. Modelado del personaje	297
6.8.2. Nariz y boca.....	299
6.8.3. Orejas	301
6.8.4. Cola	301
6.9. APLICAR EL MODIFICADOR HAIR AND FUR	304
6.9.1. Creación de cabello con líneas guías.....	306

CAPÍTULO 7: MODELADO DE ROPA **313**

7.1. VISIÓN GENERAL DE CLOTH (TELA)	313
7.1.1. Cloth-Simulation Technology	313
7.1.2. Limitaciones	313
7.1.3. Fuerza interna y externa	314
7.1.4. Detección de colisión	314

7.2. VISIÓN GENERAL DE DISEÑO DE ROPA.....	315
7.2.1. Falda.....	315
7.2.2. Camisa.....	315
7.2.3. Pantalón.....	316
7.2.4. Vestido.....	317
7.3. DISEÑO DE ROPA Y TÉCNICAS.....	318
7.3.1. Modelado de la tela.....	318
7.4. MODIFICADOR CLOTH (TELA).....	321
7.4.1. Persiana Object (Objeto).....	321
7.4.2. Persiana Selected Object (Objeto seleccionado).....	326
7.4.3. Persiana Simulation Parameters (Parámetros de simulación).....	327
7.4.4. Persiana Group (Grupo).....	330
7.4.5. Persiana Group Parameters (Parámetros de grupo).....	333
7.5. MODIFICADOR GARMENT MAKER (PRENDA DE VESTIR).....	340
7.5.1. Garment Panels.....	343
7.5.2. Internal Seam Lines (Líneas de costura internas).....	344
7.5.3. Interfaz.....	346
7.6. GUÍA: CREACIÓN DE UNA BANDERA.....	351
7.6.1. Asta.....	351
7.6.2. Creación de una mesa y su mantel.....	357
7.6.3. Creación de una chompa.....	363

CAPÍTULO 8: CARÁCTER ESTUDIO 375

8.1. ASPECTOS GENERALES.....	375
8.2. BIPED.....	375
8.2.1. Trabajar con Biped.....	376
8.2.2. Panel Crear.....	377
8.2.3. Panel Movimiento.....	383
8.2.4. Persiana Copiar y Pegar.....	391
8.2.5. Animación manual del bípedo.....	393
8.2.6. Animación automática del bípedo.....	397
8.2.7. Persiana Creación de huellas.....	399
8.2.8. Cronometraje de pasos con Track View.....	401
8.2.9. Persiana Operaciones con huellas.....	403
8.2.10. Combinación de animaciones.....	406
8.2.11. Persiana Flujo de movimiento.....	406
8.2.12. Guiones.....	408
8.2.13. Traslado de toda la animación.....	409
8.2.14. Transiciones entre clips.....	409
8.2.15. Editor de transiciones.....	410
8.3. PHYSIQUE.....	415
8.3.1. Modificador Physique.....	415
8.3.2. Ajuste de envolventes.....	417
8.3.3. Subobjeto envolvente.....	417

8.4. PROYECTO: DINOSAURIO ANIMADO	422
8.4.1. Creación y configuración de la estructura del bípedo	424
8.4.2. Ajuste del centro de masa del esqueleto bípedo	426
8.4.3. Ajuste del esqueleto bípedo al tamaño de la malla	428
8.4.4. Ajuste de los brazos y piernas al tamaño de la malla	433
8.4.5. Ajuste del esqueleto bípedo a la forma de la malla	438
8.4.6. Creación y enlace del vínculo de la mandíbula	444
8.4.7. Acoplamiento de la malla al esqueleto con Physique	448
8.4.8. Ajuste de envolventes en la malla	450
8.4.9. Ajuste de envolventes de lados simétricos	460
8.4.10. Otra forma de cambiar la influencia de las envolventes	462
8.4.11. Ajuste de la influencia de vértices	464
8.4.12. Animación	470
8.4.13. Creación, edición y aplicación de materiales	482

CAPÍTULO 9: SISTEMAS DE PARTÍCULAS 493

9.1. SISTEMAS DE PARTÍCULAS	493
9.1.1. Interfaz	494
9.1.2. Aerosol	494
9.1.3. Nieve	500
9.1.4. Super Aerosol	502
9.1.5. MatrizP	507
9.2. EFECTOS ESPECIALES	512
9.2.1. Enlazar a efecto especial	513
9.2.2. Categorías de efectos especiales	513
9.2.3. Fuerzas	513
9.2.4. Deflectores	516
9.2.5. Geométrico/Deformable	520

CAPÍTULO 10: EFECTOS ESPECIALES 527

10.1. ENTORNO	527
10.2. ATMÓSFERAS	527
10.2.1. Aparatos atmosféricos	528
10.2.2. Fuego	529
10.2.3. Niebla	536
10.2.4. Volumen luminoso	541

CAPÍTULO 11: EFECTOS DE VIDEO POST 549

11.1. VIDEO POST	549
11.2. SECUENCIA PARA APLICAR EFECTOS A UNA ESCENA	551
11.3. CANAL DE EFECTOS DE MATERIAL	552
11.4. AÑADIR SUCESO DE ESCENA	553
11.5. AÑADIR SUCESO DE FILTRO DE IMAGEN	554

11.6. AÑADIR FILTRO LENS EFFECTS	554
11.6.1. Lens Effects Highlight	556
11.6.2. Lens Effects Glow	564
11.6.3. Lens Effects Flare	571
11.7. AÑADIR SUCESO DE SALIDA	572
11.8. EJECUTAR SECUENCIA	573
11.9. GUÍA DE CREACIÓN DE ESCENA CON EFECTOS DE VIDEO POST.....	573
11.9.1. Creación del escenario	574
11.9.2. Creación de texturas y aplicación.....	581
11.9.3. Instalación y configuración de luces	589
11.9.4. Instalación, configuración y animación de la cámara	590
11.9.5. Instalación y configuración de efectos con Video Post.....	593
11.9.6. Configuración y animación del efecto Glow.....	595
11.9.7. Configuración y animación del efecto Lens Flare	597

CAPÍTULO 12: REACTOR 601

12.1. ASPECTOS GENERALES	601
12.1.1. Reactor	601
12.1.2. Cuerpos rígidos	602
12.1.3. Havok	602
12.1.4. Entorno.....	602
12.2. CREAR UNA SIMULACIÓN DE CUERPOS RÍGIDOS.....	603
12.2.1. Tirar una pared de ladrillo con una bola de metal	603
12.3. CREAR MOTOR	611
12.3.1. Interfaz	612
12.3.2. Procedimiento.....	613
12.4. TOY CAR (CARRO DE JUGUETE)	623
12.4.1. Interfaz	623
12.4.2. Procedimiento.....	624
12.5. WATER (AGUA)	631
12.5.1. Interfaz	631
12.5.2. Procedimiento.....	632
12.6. CLOTH (ROPA).....	637
12.6.1. Interfaz	638
12.6.2. Procedimiento.....	641

CAPÍTULO 13: ILUMINACIÓN AVANZADA CON NVIDIA MENTAL RAY 647

13.1. ASPECTOS GENERALES	647
13.2. CONFIGURACIÓN DE MENTAL RAY	648
13.3. CONFIGURAR LA ILUMINACIÓN GLOBAL BASADO EN PHOTONES	650
13.4. AJUSTAR LAS PROPIEDADES DE PHOTON DE LAS LUCES	654
13.5. USAR FINAL GATHER EN MENTAL RAY.....	656
13.6. MATERIALES PREDEFINIDOS PARA MENTAL RAY	661

INTRODUCCIÓN

3ds Max es un potente programa para el modelado, animación y renderización en 3D. Se utiliza para producir los juegos más vendidos y contenido premiado de cine y video. Es la herramienta preferida para generar con rapidez personajes realistas, efectos CG, juegos asombrosos o contenido de máxima calidad para cine y televisión.

En esta publicación, llamada *Modela y anima con 3ds Max* se explicarán los procedimientos para la creación de personajes u objetos para luego aplicarles efectos y darles movimiento.

En el capítulo 1, se expondrán los filtros de keys, modos de dope sheet (ficha de rodaje), Curve Editor (Editor de curvas); en el capítulo 2, se verá el uso de iluminación y cámaras, modificadores y controladores para la animación; en el capítulo 3, se aplicará la jerarquía y cinemática para el movimiento de objetos; en el capítulo 4, se hará el modelado de superficies para luego aplicarles modificadores; en el capítulo 5, se realizará el modelado de personajes y objetos paso a paso; en el capítulo 6, se explicará el uso de Hair and Fur y su aplicación en los personajes; en el capítulo 7, se realizará el modelado de ropa y la creación de una bandera; en el capítulo 8, se tocará el tema de carácter estudio y se elaborará un dinosaurio animado; en el capítulo 9, se hará uso de los sistemas de partículas para la creación de diferentes efectos; en el capítulo 10, se aplicará efectos especiales a sus escenas; en el capítulo 11, se explicará el uso de efectos de video post; en el capítulo 12, se creará una simulación de cuerpos rígidos, agua, ropa, entre otros; y, por último, en el capítulo 13, se configurará el motor de renderizado Mental Ray.

Animación avanzada

1.1. EDICIÓN DE CLAVES



Antes de aplicar la animación avanzada vale la pena recordar y resaltar algunos detalles de la animación básica.

Para empezar a crear una animación se activa el botón **Key auto**, se define el tiempo y después cambia algo en la escena.

Al realizar un cambio, en el tiempo actual se crea un par de keys que guardan el valor del parámetro modificado.

El detalle a resaltar en este tipo de animación es que **la primera key** se genera en el fotograma cero; esto puede resultar un inconveniente, ya que las animaciones siempre se iniciarán desde el fotograma cero.

Ejemplo

Para la animación de un juego de ajedrez, las piezas se mueven en diferentes tiempos; con la animación básica todos comenzarían a moverse al mismo tiempo; ya que su key inicial está en el fotograma cero. Una solución a este problema es desplazar las claves (incluida la inicial) a un tiempo determinado.

Mediante la animación avanzada puede crear animación directamente en un tramo de tiempo determinado, sin tener que desplazar la clave que se creó en cero.

Otro detalle a resaltar es que la animación básica es continua; esto puede resultar un inconveniente; ya que en estas animaciones no se pueden hacer pausas para luego continuar su animación.

Ejemplo

Para la animación de un juego de ajedrez, una pieza puede desplazarse para realizar una jugada hasta que nuevamente tenga que moverla; con la animación básica esto no podría ser; ya que los movimientos son continuos.

Mediante la animación avanzada puede crear pausas en la animación de los objetos para luego volver a animarlos.

1.1.1. Modo de definición de keys



El sistema de animación mediante la definición de keys está concebido para el animador profesional que quiera manejar intuitivamente la creación de keyframes.

Puede emplear el Modo de definición de keys para la solución de dos aplicaciones en la creación de keyframes:

A) Crear una key inicial en un tiempo determinado

La creación de una key inicial de animación en un tramo de tiempo determinado permite continuar la animación, sin necesidad de desplazar la key inicial en el tiempo.

■ Procedimientos

Para crear una animación a partir del fotograma 30:

- 1) Seleccione el objeto que desee animar.
- 2) Desplace el regulador de tiempo hasta el fotograma 30.
- 3) Presione el botón Def.key () para crear la clave inicial.

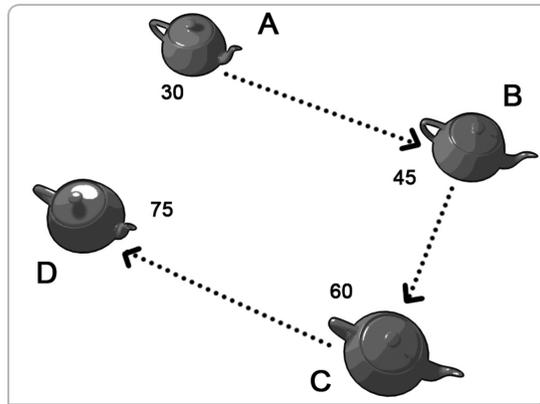


Aparece una key de tres colores.

- 4) De esta manera, se acaba de crear una key inicial, ahora puede continuar con la animación a partir de este tiempo.
- 5) Desplace el regulador a un tiempo distinto de 30, como al fotograma 45, luego active Auto-key y realice una transformación moviendo el objeto.
- 6) Continúe la secuencia con el método general de animación en distintos tiempos.



De esta manera, la animación inicia directamente en un fotograma determinado.



Además, puede crear claves iniciales para cualquiera de las tres transformaciones, como las de mover, rotar y escalar que están configuradas, por defecto, para el botón Def.key (⌘).

B) Crear un tramo de tiempo vacío

La creación de un tramo de tiempo vacío permite realizar pausas en la animación; ya que un objeto no tiene que moverse necesariamente de manera continua.

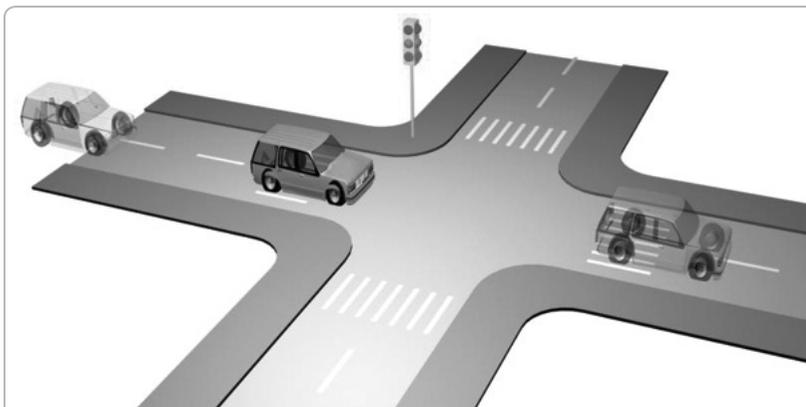
Este tipo de animación se presenta con frecuencia. Puede crear efectos de animación creando pausas para los objetos, cámaras y efectos especiales.

NOTA

Para un fácil entendimiento, en el CD que acompaña esta edición, se adjuntan videos sobre los ejercicios siguientes; (ver CD en el capítulo 1).

■ Procedimientos

Para que un objeto tenga una pausa en su desplazamiento; esto es, para que un auto se detenga en un semáforo, necesita crear un tramo de tiempo vacío con el fin de que luego de esta pausa continúe su movimiento.

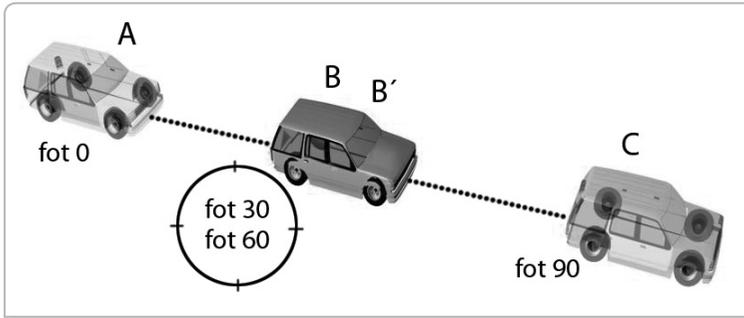


- 1) Anime el desplazamiento de un objeto con un tiempo de 0 a 30.
- 2) Desplace el regulador de tiempo hasta el fotograma 60; luego presione el botón Def. key (☐). De esta manera, se crea un tramo de tiempo vacío.



- 3) Desplace el regulador de tiempo hasta 90 y anime un nuevo desplazamiento a una posición C.

Ahora, la animación tiene un desplazamiento de tres puntos pero con una pausa de 30 fotogramas.



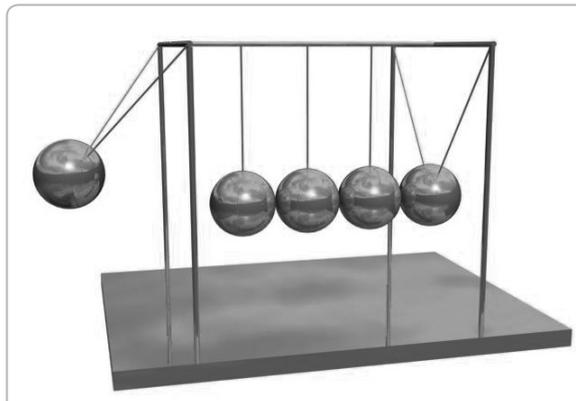
Esto hace que el objeto quede detenido un tramo de tiempo; ya que no se realiza algún cambio desde el fotograma 30 al 60.

NOTA

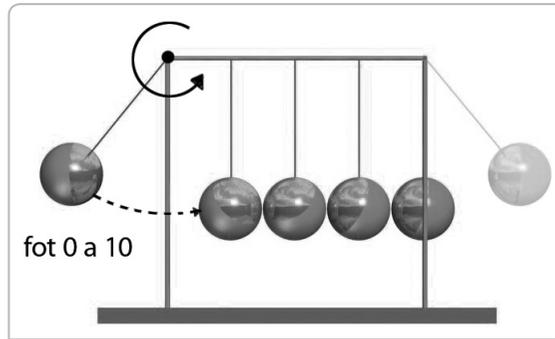
Para utilizar el botón *Def.key*, no se requiere que esté activo *Auto Key*.

C) Animar un péndulo con pausas en su rotación

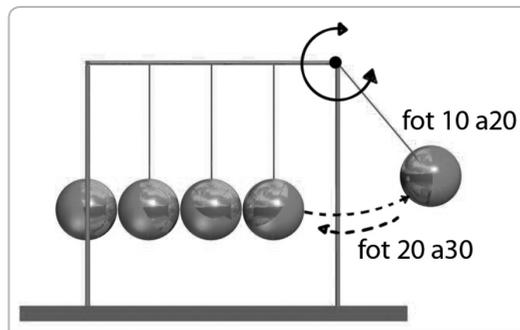
Analice cómo será esta animación: en el instante en que la primera esfera choca con las otras, la última debe comenzar su rotación. Mientras la última esfera regresa, la primera debe estar quieta hasta que la última choque con las otras.



- 1) Anime la rotación del primer péndulo con un tiempo de 0 a 10.



- 2) Anime la rotación del último péndulo con un tiempo de 10 a 20 para subir y de 20 a 30 para bajar.



- 3) Seleccione el primer péndulo y desplace el regulador de tiempo hasta 30; luego presione el botón Def. key (). De esta manera, se crea un tramo de tiempo vacío.



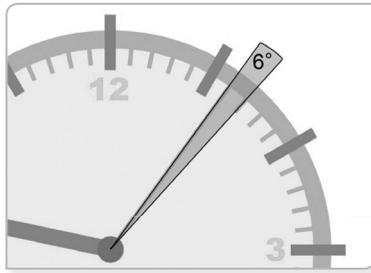
- 4) Con el regulador de tiempo en 40, anime el primer péndulo. De esta forma, el primer péndulo espera 20 fotogramas hasta que el segundo péndulo regrese para iniciar su rotación nuevamente.
- 5) Repita el mismo procedimiento para el segundo péndulo.

D) Crear la animación de un reloj con pausas en el minuterero

En esta animación, el minuterero realizará una pausa cada cinco fotogramas.



- 1) Seleccione el minutero, desplace el regulador de tiempo hasta 5, luego active Key Auto y rote 6°.

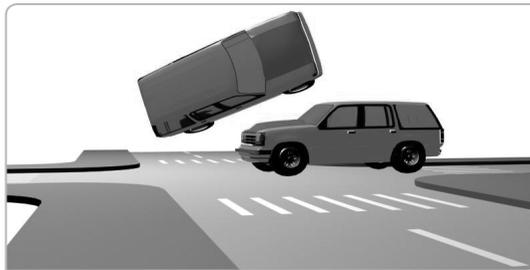


- 2) Desplace el regulador de tiempo hasta 10 y presione el botón Def. key (0). De esta manera, se crea un tramo de tiempo vacío.
- 3) Desplace el regulador de tiempo hasta 15, luego vuelva a animar otros 6°.
- 4) Desplace el regulador de tiempo hasta 20 y presione el botón Def. key (0).
- 5) Desplace el regulador de tiempo hasta 25, luego vuelva a animar otros 6°.
- 6) Repita el mismo procedimiento para crear pausas cada cinco fotogramas.
- 7) Reescale el tiempo para que la rotación sea más lenta.

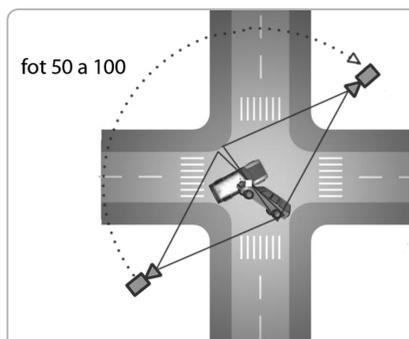
E) Crear una animación de tipo Matrix

En esta animación, se simulará el choque de dos autos, creando una pausa para desplazar la cámara alrededor de ellos y luego continuar con la animación.

- 1) Anime el choque hasta que uno de ellos quede en el aire, como en la figura, en un tiempo de 0 a 50.



- 2) Anime la cámara con un tiempo de 50 a 100 alrededor de los autos.



De esta manera, la cámara se desplaza, mientras los autos quedan detenidos.

- 3) Seleccione el auto que está en el aire, desplace el regulador de tiempo hasta el fotograma 100 y presione el botón Def. key (⌘). De este modo, se crea un tramo de tiempo vacío.



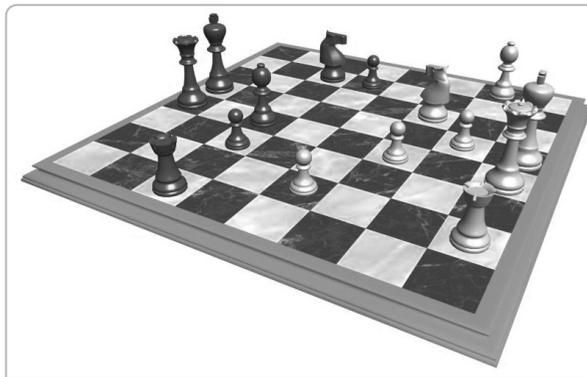
- 4) Desplace nuevamente el regulador de tiempo más allá del fotograma 100 y continúe con la animación.



De esta manera, los autos continúan su movimiento; luego de que la cámara realiza el cambio de toma.

F) Crear una jugada de ajedrez

Tome en cuenta que cuando una pieza realiza una jugada tiene que quedar detenida hasta que se necesite moverla nuevamente.

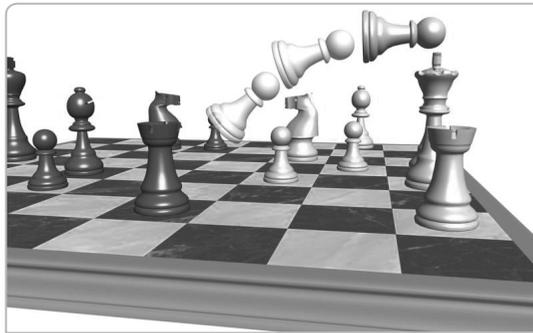


- 1) Seleccione una de las piezas y anime su desplazamiento. Realice el mismo procedimiento con las otras piezas.
- 2) Para volver a animar una pieza, desplace el regulador de tiempo hasta el instante en que debe volver a moverse; luego presione el botón Def. key (⌘).



De este modo, se crea un tramo de tiempo vacío para animar nuevamente una de las piezas.

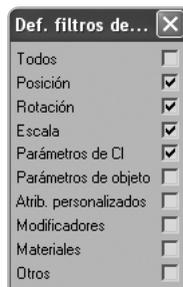
- 3) Realice el mismo procedimiento con el resto de piezas.



Además de desplazar las piezas, también anime la rotación de estas para mejorar el efecto.

1.1.2. Filtros de keys (Key Filters)

Puede crear keys de forma selectiva en determinadas animaciones, mediante el uso de filtros de keys.



En los procedimientos anteriores, al usar Set key () , se crearon directamente las keys que están activas de forma predeterminada.

Presione el botón Filtros de keys y active solamente el tipo de keys que necesitará en la animación.

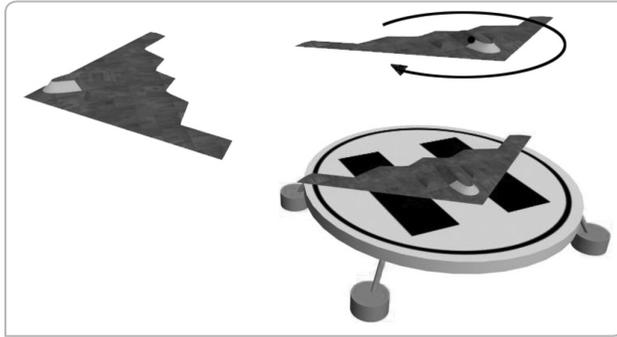
NOTA

Este filtro solo surte efecto cuando se crean keys con el botón Set key () .

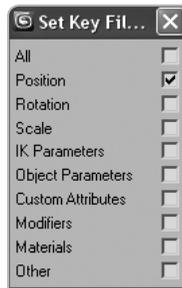
A) Usar el filtro de keys

- 1) Presione el botón Filtros de keys (Key Filters).
- 2) Active solo las keys que utilizará, luego cierre el cuadro.

B) Crear una animación usando los filtros de keys



- 1) Anime el desplazamiento del objeto en el eje Z, con un tiempo de 0 a 30.
- 2) Presione el botón Filtros de keys y active solo keys de posición.



Esta configuración solo afecta a las claves creadas con la llave y no a la animación normal.

- 3) Desplace el regulador de tiempo hasta 60 y presione Set key (⌘). De esta forma, el objeto se quedará quieto, mientras rota.
- 4) Desplace el regulador de tiempo hasta 90 y anímelo en la dirección del gráfico.

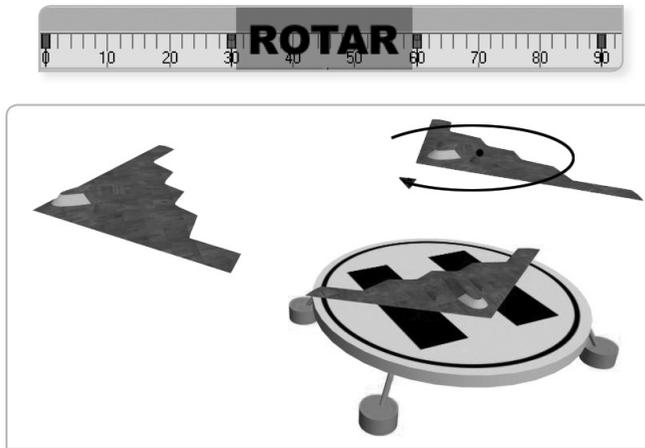


- 5) Presione nuevamente el botón Filtros de keys y active solo keys de rotación.



- 6) Desplace el regulador de tiempo hasta 30 y presione el botón Set key (⌘). De esta forma, se crea una clave inicial de rotación.

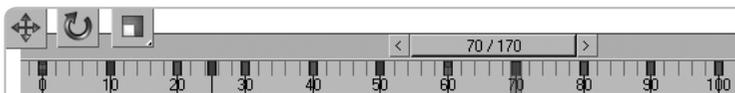
- 7) Desplace nuevamente el regulador de tiempo hasta 60, active Key Auto y rote 90° para ir en dirección del gráfico.



Lo ideal para la animación es definir anticipadamente qué filtro se va a usar, según el tipo de animación a realizar. Para los primeros ejercicios, no hubo necesidad de usar el filtro; a pesar de que se utilizaron varias animaciones en un solo objeto, como el movimiento y la rotación; esto es debido a que en el filtro se encontraban activas las tres transformaciones por defecto. Pero cuando se crea una animación para un solo objeto, que contiene varios cambios, como de transformación y parámetros, conviene definir qué claves se usarán desde un principio.

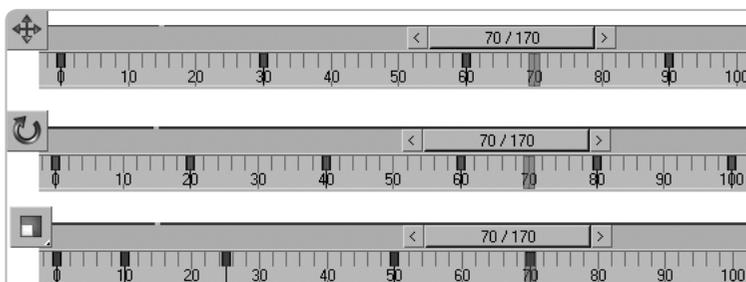
1.1.3. Edición del tiempo de varias animaciones

Ahora, los objetos pueden contener varias animaciones, como las de transformación (mover, rotar, escalar) o parámetros de cambio (dimensiones, materiales, modificadores, etc.).

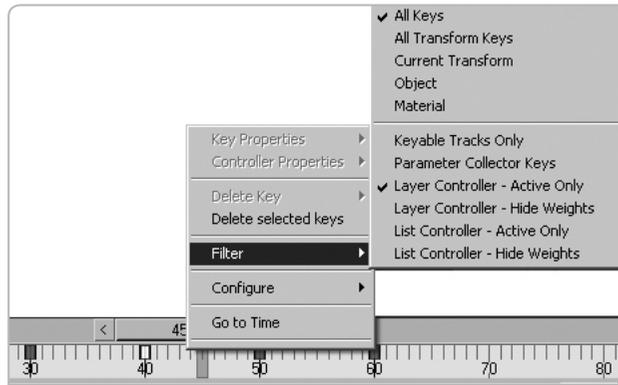


El procedimiento para editar el tiempo de inicio y fin de cada uno de estos cambios se complica; ya que todos se muestran en la línea de tiempo.

La forma adecuada de editar el tiempo es visualizando solo las claves que necesite variar, por ejemplo, solo visualizar las claves de movimiento.



Para esto, utilice el menú que aparece haciendo *click* en el botón secundario del mouse sobre la línea de tiempo, para luego elegir un tipo de **Filtro de keys** que muestre las keys (claves) en la línea de tiempo.

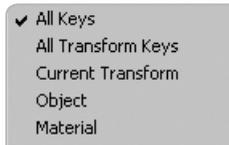


NOTA

El área de mayor aplicación de la lista es el Filtro de keys (claves).

Por otro lado, el menú **Filtro** permite seleccionar uno de los filtros de claves para especificar qué tipos de claves de animación se verán en la línea de tiempo. Por defecto, está activo *Mostrar todas las claves*.

El menú **Filtro** contiene los siguientes tipos de claves que se verán en la línea de tiempo:



- **All Keys (Todas las keys)**. Muestra todas las keys de transformación y de parámetros de cambio.
- **All Transform Keys (Todas las keys de transformación)**. Muestra únicamente las keys de posición, rotación y escala.
- **Current Transform (Transformación actual)**. Presenta solo las keys que utilizan la transformación de posición, rotación o escala, cuando una de ellas está seleccionada actualmente.
- **Objeto**. Muestra las keys de parámetros de objeto animado, como las de dimensión o modificador de objeto, intensidad de luz, entre otras.
- **Material**. Muestra las keys de material animado asignadas a los objetos seleccionados, como el cambio de color o transparencia, entre otras.

Este método de filtrar la visualización tiene sus límites y, generalmente, se puede aplicar a las transformaciones; ya que solo son tres. Para el caso de los materiales, como se sabe, existen muchos parámetros que se pueden animar, como el color, la transparencia, los parámetros de mapas, entre otros y todas estas claves de animación se verían mezcladas en la línea de tiempo y el filtro de materiales no serviría para saber cuál es cuál.

1.2. TRACK VIEW



Barra de herramientas principal > Curve Editor (Editor de curvas, )

Menú Graph Editor > Track View: Curve Editor (Editor de curvas).

Menú Graph Editor > Track View: Dope Sheet (Ficha de rodaje).

Track View es la herramienta que se usa para controlar toda la animación en una escena. Con Track View, se superan los problemas producidos en línea de tiempo; ya que con esta herramienta, se puede visualizar una línea de tiempo para cada transformación o parámetro animado.

Debdo a que la edición de la animación se basa en cronometrar el tiempo, desde Track View, puede visualizar la ubicación de las claves de todos los objetos en el tiempo y, de esta manera, editar el tiempo de una forma más precisa.

Además, con el modo de curvas de función, puede entender y controlar completamente la velocidad y la aceleración de las animaciones para añadirles mayor realismo.



Con Track View, tiene un control muy preciso de cada aspecto animado de la escena. Track View emplea dos modos distintos:

- **Ficha de rodaje.** Presenta la animación en forma de hoja de Excel, con líneas de tiempo de keys y rangos para cada animación.
- **Editor de curvas.** Presenta la animación como curvas de función, para el control de la velocidad y aceleración de las animaciones.

NOTA

Algunas de las claves de animación no se muestran en la línea de tiempo, solo se pueden visualizar desde el Track View; por ejemplo, algunos parámetros de efectos especiales, materiales y los de las caminatas del esqueleto bípedo de MAX.

1.2.1. Usos típicos de Track View

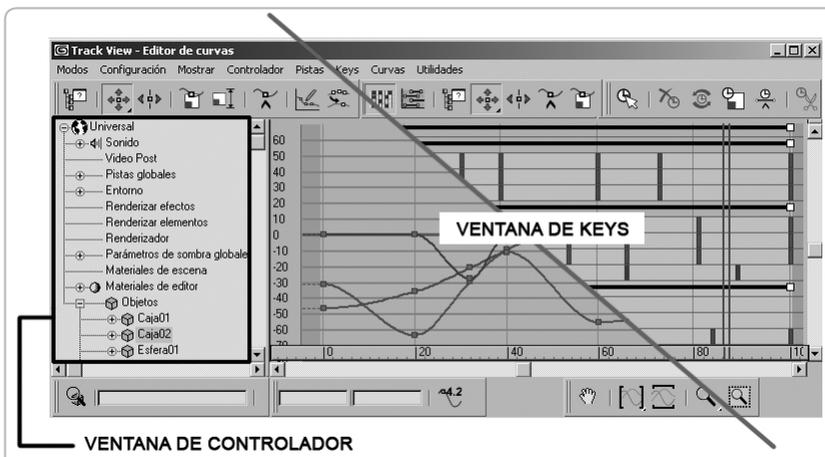


Track View puede realizar una gran variedad de tareas de gestión de escenas y control de animación. Utilice Track View para:

- Visualizar cada parámetro de animación por separado.
- Cronometrar el tiempo de todas las animaciones.
- Cronometrar el tiempo en función a keys o rangos de tiempo.
- Crear claves iniciales y pausas en el tiempo con mayor precisión.
- Añadir sonido a una escena.

Por ejemplo, para cronometrar y ordenar todos los objetos animados en una mesa de billar.

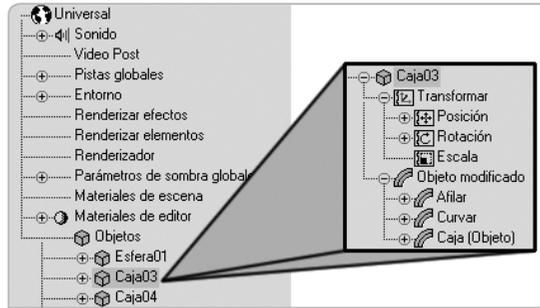
A) Interfaz



Las dos secciones principales del espacio de trabajo de Track View son la **ventana de keys** y la **ventana de controlador**.

Otras secciones son barra de menús, barra de herramientas, regulador de tiempo, regla de tiempo y area de visualización.

- **Ventana de controlador.** Presenta en una lista jerárquica todo lo que hay en la escena. En ella, se muestran todos los objetos, efectos especiales y materiales, junto con los parámetros animables asociados.



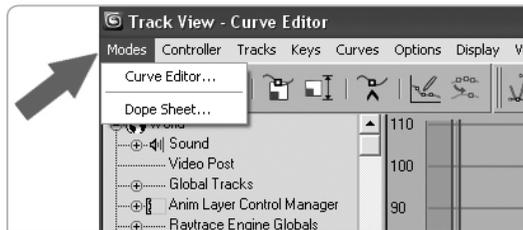
Seleccione elementos de esta lista para aplicar cambios a los valores de animación.

- **Ventana de keys (Claves de animación).** Muestra una línea de tiempo para cada parámetro animado de los objetos, materiales, efectos especiales, entre otros. En esta, se pueden realizar los cambios en el tiempo para cronometrar las animaciones.

La ventana de keys presenta las keys como curvas o pistas. Las pistas pueden mostrarse como cuadros de keys en un gráfico o como barras de rango.

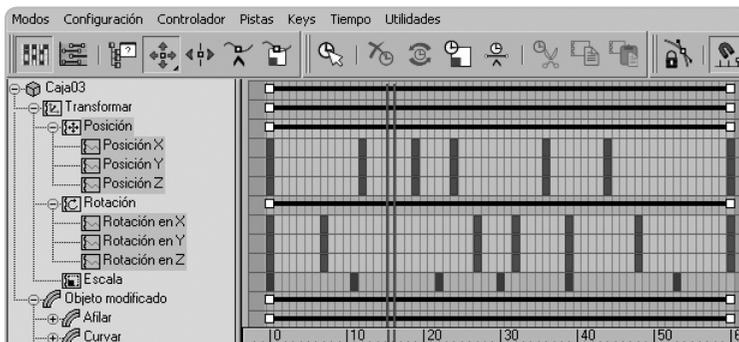
B) Modos de Track View

Track View ahora incluye dos modos: **Dope Sheet** (Ficha de rodaje) y **Curve Editor** (Editor de curvas).



Para ingresar a **Dope Sheet** (Ficha de rodaje), seleccione lo siguiente:

Track View > menú Modos > Dope Sheet (Ficha de rodaje)
Menú Graph Editors > Track View: Dope Sheet



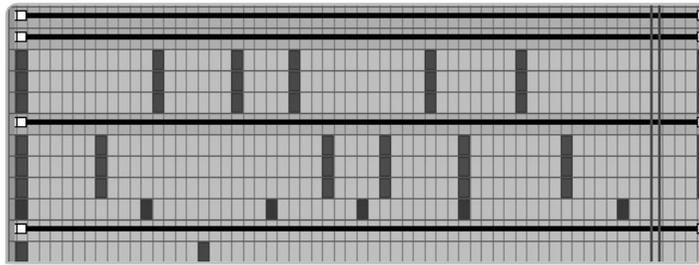
El modo Dope Sheet (Ficha de rodaje) presenta en un gráfico horizontal los keyframes en el tiempo. Esta presentación gráfica simplifica el proceso de ajustar la sincronización de la animación, al poder ver todas las keys a la vez, en forma de hoja de cálculo.

El editor de ficha de rodaje es similar a la línea de tiempo tradicional.

- **Línea de tiempo tradicional.** Contiene todos los keyframes de animación en una sola línea de tiempo lo cual puede resultar engorroso al momento de sincronizar el tiempo.



- **Editor de ficha de rodaje.** Contiene también todos los keyframes de animación; pero con líneas de tiempo para cada una de las animaciones, como parámetros de objeto, movimientos, rotaciones, etc.



Es posible seleccionar todas las keys o cualquiera de ellas en la escena, moverlas, escalarlas, como en la línea de tiempo tradicional; pero de una forma más eficiente.

1.2.2. Modos de Dope Sheet (Ficha de rodaje)

A diferencia del Editor de curvas, la Ficha de rodaje tiene dos modos: un **modo de edición de keys** y un **modo de edición de rangos**. En función del modo, varía la presentación en la ventana de keys.

A) Modo de edición de keys

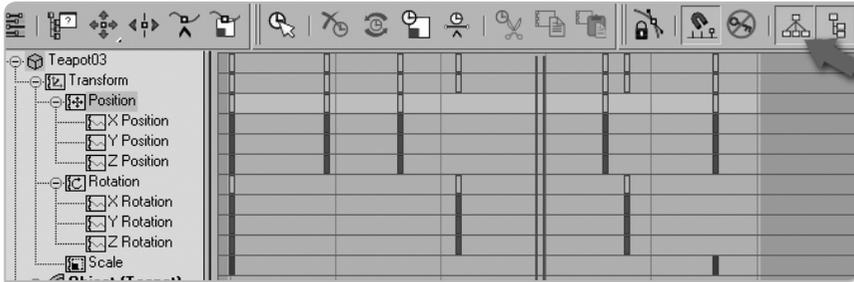


Cuando Editar keys está activado, los keyframes se muestran como en la línea de tiempo tradicional. Las keys se muestran codificadas con colores para saber qué tipo de animación tienen.

Por defecto, en este modo, se muestran los rangos como rama principal y las claves, como subramas.



Para editar el tiempo de las animaciones, solo con claves, como en la línea de tiempo tradicional, active el botón **Modificar subrama** (📊), de la barra de herramientas de Track View; de esta manera, solo se visualizará claves en la ventana Track View.



Después de entender por separado el uso de los dos modos de claves o rangos, puede usar ambos al mismo tiempo desactivando el botón **Modificar subrama** (📊).

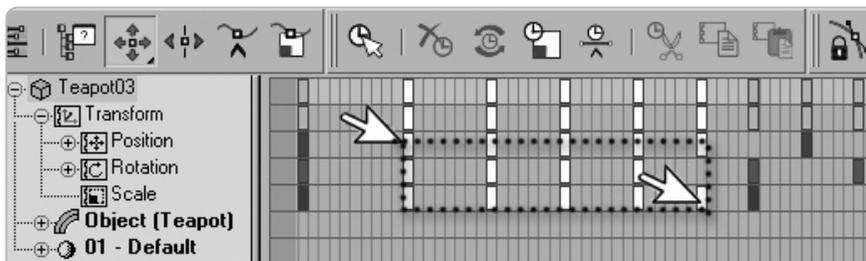
a) **Seleccionar keys y moverlas en Track View (en cualquier modo)**

Para editar el tiempo moviendo keys, realice una de estas acciones:

- 1) Para seleccionar una key, active el botón **Mover keys** (📏), luego presione sobre ella y arrástrela sobre su pista para editar su tiempo.



- 2) Arrastre un rectángulo de selección alrededor de las keys para seleccionar varias de ellas y luego moverlas.



- 3) Mantenga presionada la tecla Ctrl y determine crear selecciones discontinuas de múltiples keys.

b) **Eliminar keys en Track View (en cualquier modo)**

- 1) Seleccione keys y presione Supr.

Eliminar una key supone la eliminación de un tramo de animación.

B) Modo de edición de rangos



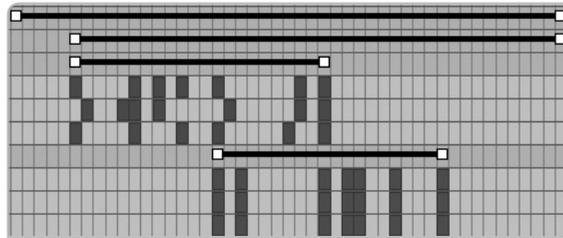
Con Editar rangos activado, las pistas de animación se presentan como barras de rango. Utilice rangos solo cuando necesite *reescalar el tiempo* de duración de una acción, es decir, cuando comienza y termina.



Ejemplo

Para este cuadro de rangos, se puede determinar que el objeto animado, primero rota, luego se mueve y, por último, se escala dentro de un determinado tiempo.

Un rango encierra toda una animación para que al reescalar el tiempo, las claves queden separadas con la proporción inicial, teniendo como consecuencia el incremento o disminución de la velocidad en la animación.

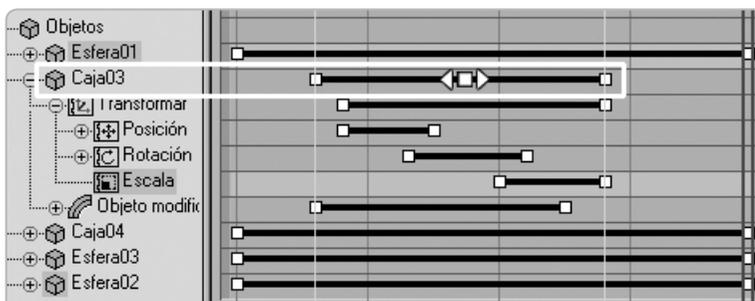


Este procedimiento de incrementar o disminuir la velocidad de una animación no se puede controlar desde la línea de tiempo tradicional.

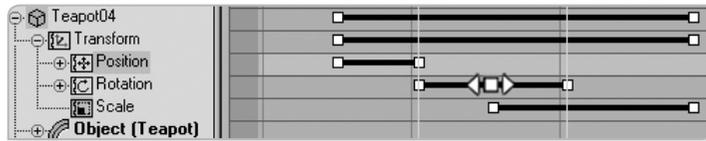
a) Mover el tiempo de toda la animación de un objeto

Para editar el tiempo moviendo rangos, realice una de estas acciones:

- 1) Seleccione el rango principal que está a la altura del nombre del objeto animado y desplácelo en la línea de tiempo. Este rango controla el tiempo de todas las animaciones aplicadas al objeto.



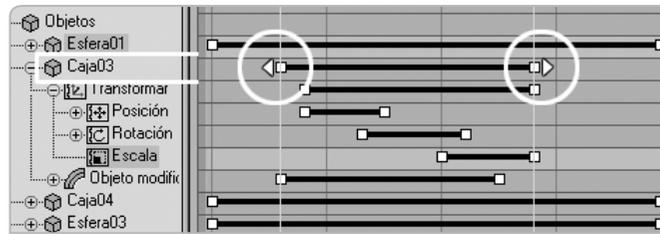
- 2) Realice el mismo procedimiento para mover el tiempo de las transformaciones y demás parámetros animados del objeto.



b) **Reescalar el tiempo de toda la animación de un objeto**

Para editar el tiempo moviendo rangos, realice una de estas acciones:

- 1) Seleccione uno de los extremos del rango principal y desplácelo, estirando o contrayendo, si necesita aumentar o reducir el tiempo de animación del objeto.



- 1) Realice el mismo procedimiento para reescalar el tiempo de las transformaciones y demás parámetros animados del objeto.

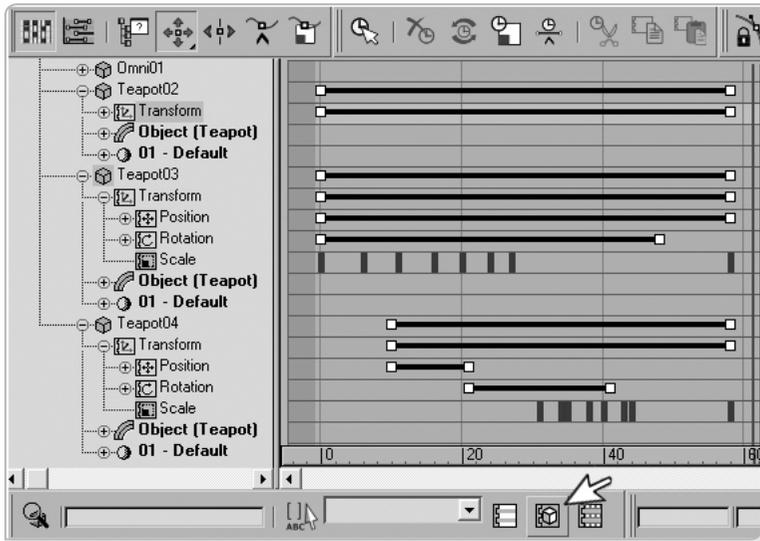
NOTA

Los procedimientos para reescalar tiempo se configuran de forma global, desde el cuadro de diálogo Configuración de tiempo (☰). Mediante el uso de Track View ahora se puede reescalar el tiempo de forma individual y más precisa.

Por defecto, en el Track View, solo se visualizan las pistas de animación del objeto seleccionado en la pantalla.

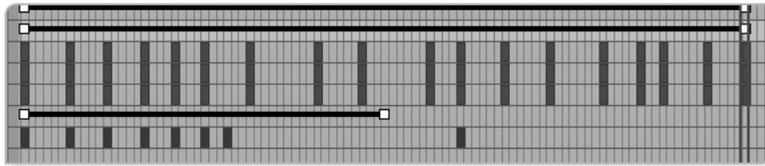


Para visualizar las pistas de los demás objetos animados, desactive el botón Filtro de selección de objetos (☰).

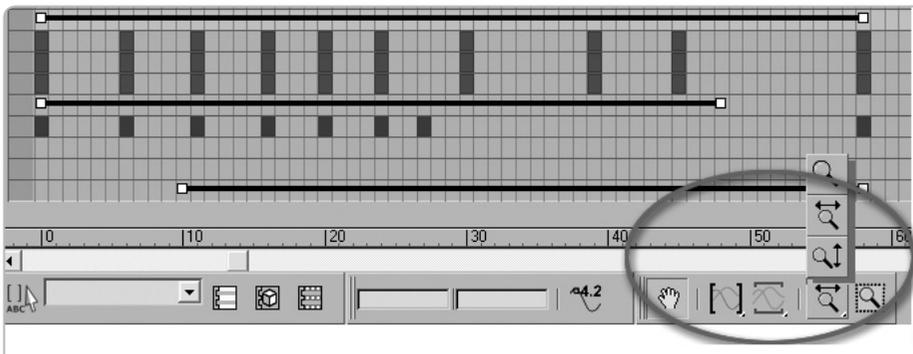


NOTA

Cuando la cantidad de tiempo visible en la línea de tiempo es amplia, las claves se ven cada vez más pequeñas, perjudicando la precisión al momento de editar el tiempo.



Para mejorar la visualización de las claves y su edición, utilice las herramientas de visualización del Track View.



1.2.3. Modo de definición de keys desde Track View

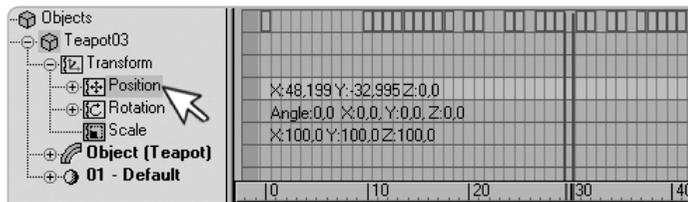
Desde Track View, puede crear claves iniciales para cualquier tipo de animación, además de poder crear pausas en el tiempo. Con este método de creación de claves, quedan solucionados los problemas de animación en la línea de tiempo estándar.

A) Crear una key inicial en un tiempo determinado

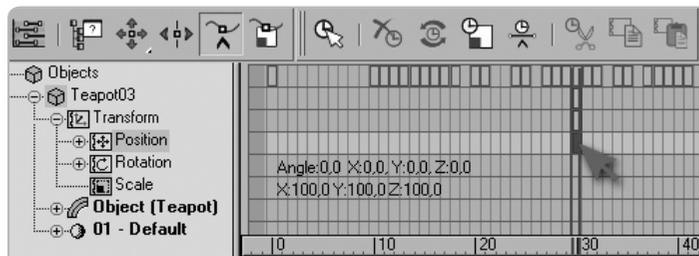
La creación de una key inicial de animación, en un tramo de tiempo determinado, permite continuar la animación, sin necesidad de desplazar la key inicial en el tiempo.

a) Crear una animación a partir del fotograma 30

- 2) Seleccione el objeto a animar.
- 3) Abra el Track View en el modo Dope Sheet.
- 4) Desplace el regulador de tiempo hasta el fotograma 30.
- 5) Despliegue la lista de parámetros del objeto hasta ubicar la pista de posición.

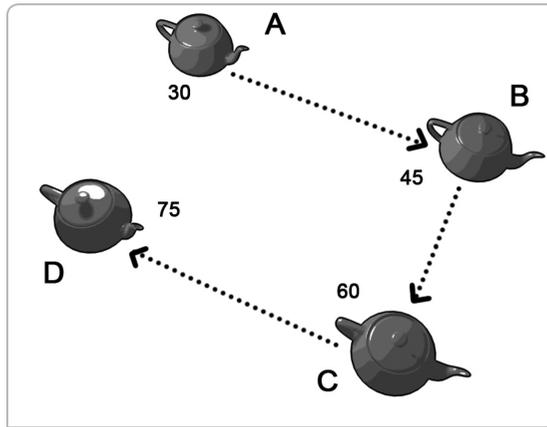


- 6) Para crear la clave inicial de animación, active el botón Add Key (Añadir clave, ) y presione, una vez, sobre la pista de posición en el fotograma 30.

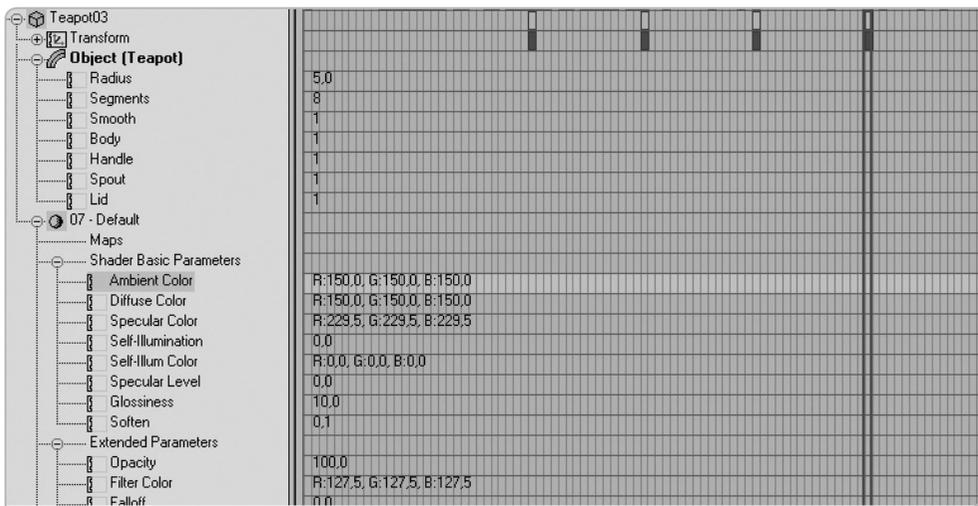


- 7) Una vez creada la clave inicial de animación puede continuar con el procedimiento general de animación de movimiento, desde la línea de tiempo estándar.





De la misma manera, con Track View, puede crear una clave de animación para cualquier parámetro de 3ds Max; ya que la creación de claves desde la línea de tiempo estándar no admite todos los tipos de claves.



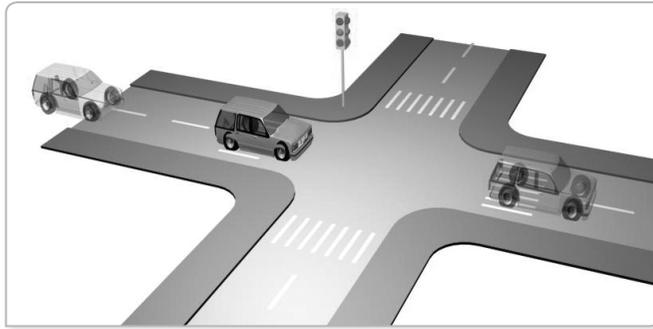
B) Crear un tramo de tiempo vacío

La creación de un tramo de tiempo vacío permite realizar pausas en la animación; ya que un objeto no tiene que moverse necesariamente de manera continua.

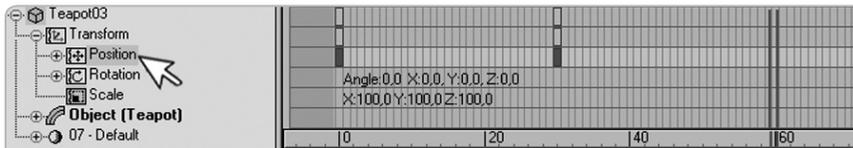
Este tipo de animación se presenta con frecuencia. Puede crear efectos de animación, creando pausas para los objetos, cámaras y efectos especiales.

a) Para que un objeto tenga una pausa en su desplazamiento

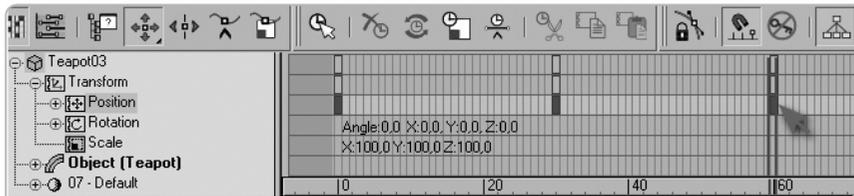
Para que un auto se detenga en un semáforo necesita crear un tramo de tiempo vacío, para que luego de esta pausa continúe su movimiento.



- 1) Anime el desplazamiento de un objeto con un tiempo de 0 a 30.
- 2) Abra el Track View, en el modo Dope Sheet.
- 3) Desplace el regulador de tiempo hasta el fotograma 60.
- 4) Despliegue la lista de parámetros del objeto hasta ubicar la pista de posición.



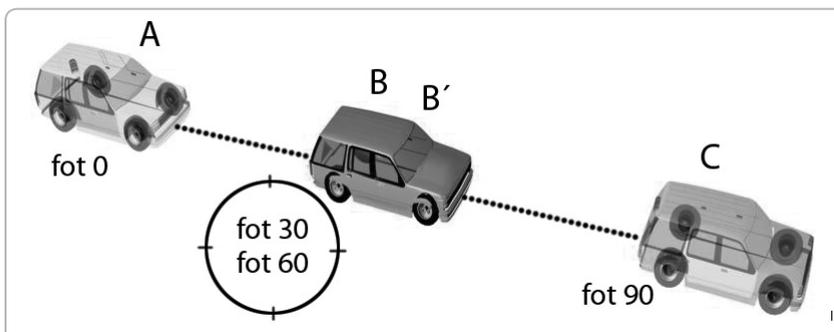
- 5) Para crear la clave que generará la pausa, active el botón Add Key (Añadir clave, ) y presione, una vez, sobre la pista de posición en el fotograma 60.



- 6) Desplace el regulador de tiempo hasta 90 y anime un nuevo desplazamiento a una posición C.



Ahora, la animación tiene un desplazamiento de tres puntos; pero con una pausa de 30 fotogramas.



Esto hace que el objeto quede detenido un tramo de tiempo; ya que no se realiza algún cambio, desde el fotograma 30 al 60.

De la misma manera, con Track View, puede crear una clave de tiempo vacío para cualquier parámetro de 3ds Max.

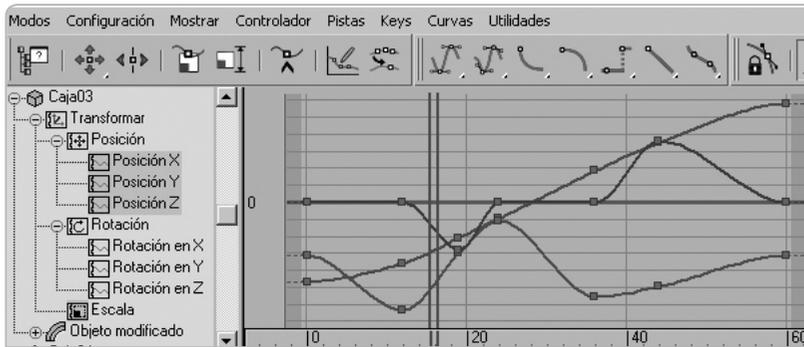
NOTA

Para utilizar las claves con el botón Add Key (Añadir clave, ) , no se requiere de que esté activo Auto Key.

1.2.4. Curve Editor (Editor de curvas)

Track View > menu Modes > Curve Editor (Editor de curvas)
 Menu Graph Editor > Track View: Curve Editor

Editor de curvas es el modo de Track View que permite trabajar con las animaciones expresadas gráficamente como curvas de función.



Con él, se puede ver la interpolación del movimiento, es decir, las transformaciones de objeto que el programa genera entre los keyframes. Mediante las curvas formadas entre los vértices, similares a las líneas splines, es posible controlar los efectos producidos por la animación de transformaciones y parámetros.

NOTA

El modo más sencillo para sincronizar el tiempo es la Ficha de rodaje (Dope Sheet). Utilice las curvas de función solo para tareas que la ficha de rodaje no pueda realizar, como manipular la velocidad con la que inician o terminan las animaciones de un objeto, efectos o materiales.

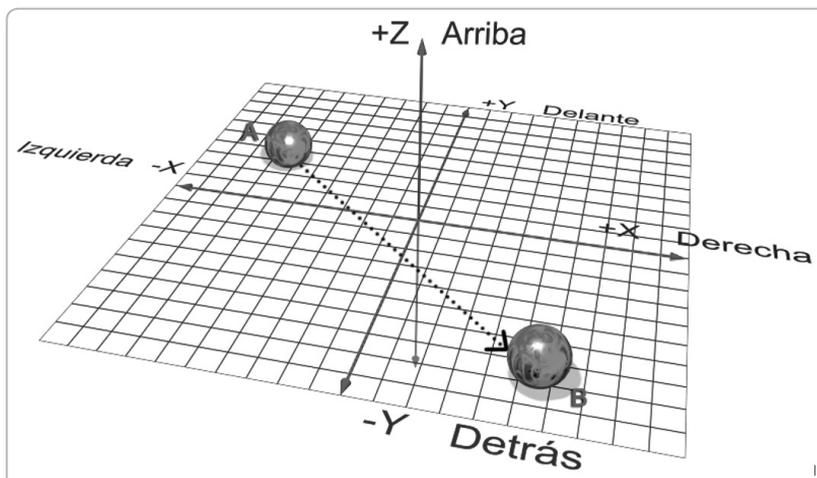
La velocidad no solamente se refiere al movimiento; sino también a la velocidad de otras transformaciones o parámetros.

Ejemplo

- La velocidad con la que un objeto comienza a rotar.
- La velocidad con la que un objeto desaparece animando su opacidad.
- En el caso de efectos especiales, la velocidad con la que aumenta o disminuye el parámetro animable Fase.

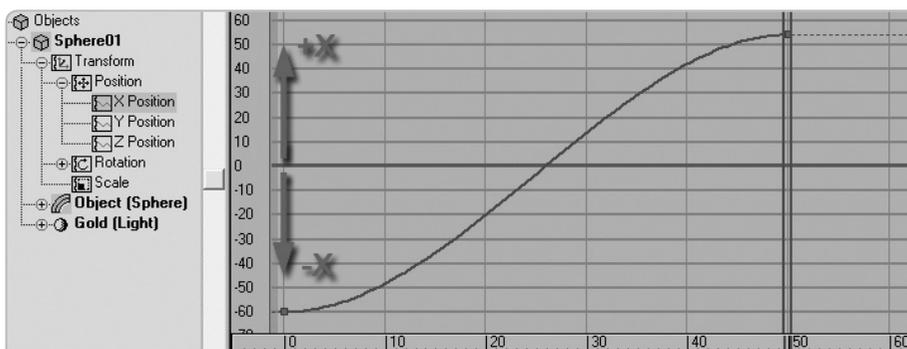
A) Entender los gráficos de curvas de función

Para entender con facilidad los gráficos de curvas de función formados por las animaciones, utilice un ejemplo práctico para las curvas formadas en el desplazamiento de los objetos en el plano de coordenadas XY.

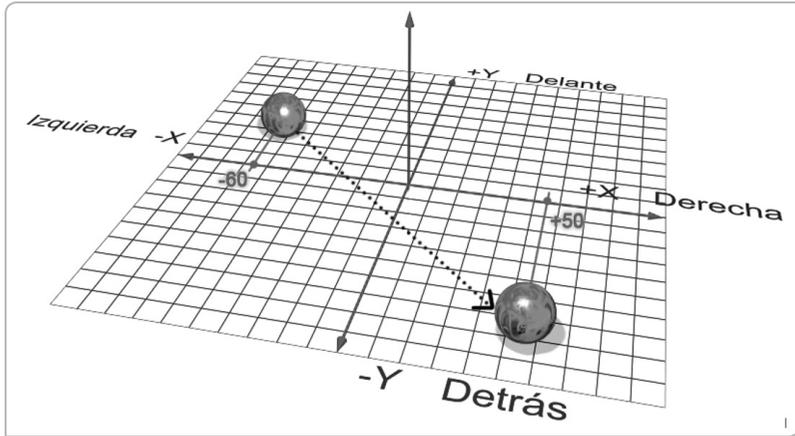


Como se puede notar, el objeto realiza un desplazamiento simple de un punto A a un punto B. También, se puede notar que se desplaza, en forma diagonal, en el plano XY. Además, se asume para este ejemplo que el tiempo de animación se da desde el fotograma 0 al fotograma 50.

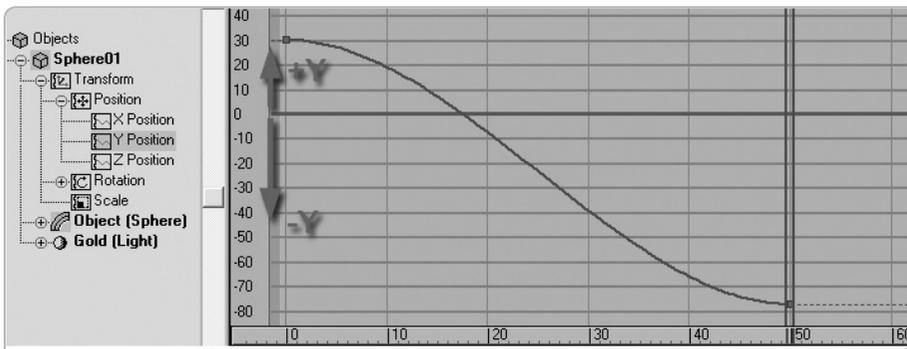
Este desplazamiento se puede analizar por separado para cada eje, por ejemplo, en el eje X el objeto se desplaza de izquierda a derecha formando una curva en el Track View, en el modo Curve Editor, como en la siguiente figura:



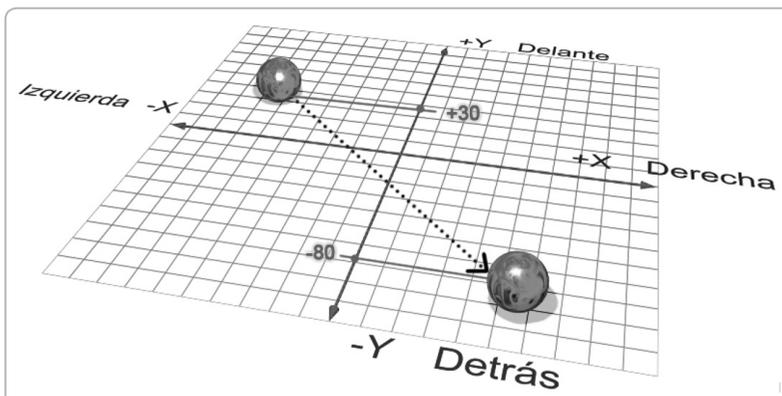
Como notará en la figura, la curva formada va en sentido ascendente, del valor negativo del eje X al valor positivo, indicando que el objeto se desplaza de izquierda a derecha. La distancia de desplazamiento del objeto está en función del sistema de coordenadas; ya que se desplaza desde la coordenada $-60X$ a la coordenada $+50X$, como se indica en la siguiente figura y en la regla vertical del Track View.



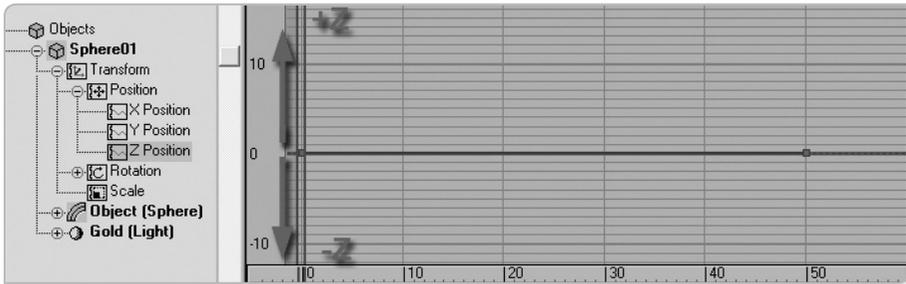
En el eje Y, el objeto se desplaza de adelante hacia atrás formando una curva en el Track View, en el modo Curve Editor, como en la siguiente figura:



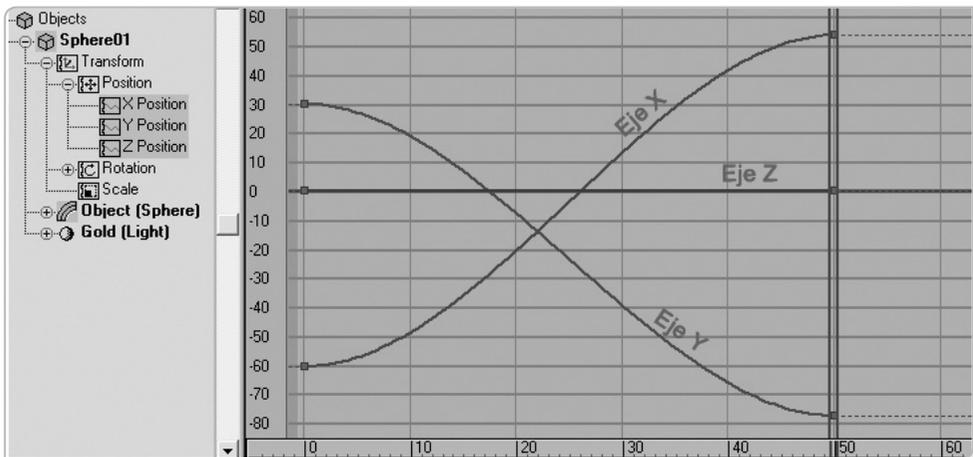
Como notará en la figura anterior, la curva formada va en sentido descendente, del valor positivo del eje Y al valor negativo, indicando que el objeto se desplaza de adelante hacia atrás. La distancia de desplazamiento se da desde la coordenada $30Y$ a la coordenada $-80Y$, como se indica en la siguiente figura y en la regla vertical del Track View.



El objeto no varía su desplazamiento en el eje Z, esto quiere decir que no sube ni baja. Por tanto, el gráfico para el eje Z será una recta a la altura de la posición 0 en el gráfico de Track View, como en la siguiente figura:

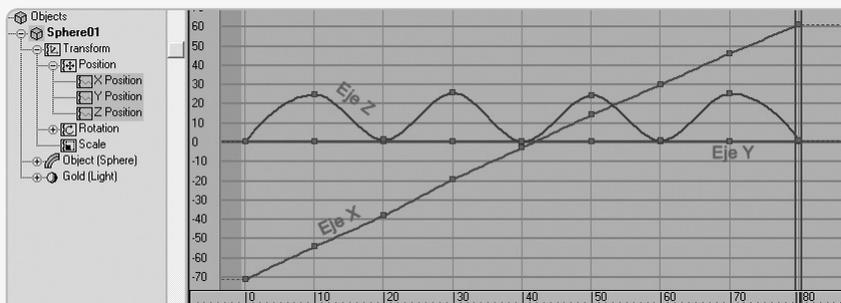


Si une las tres curvas formadas por el desplazamiento, el gráfico se vería como la siguiente figura, pudiendo interpretar de forma grafica los cambios que el objeto experimentará.

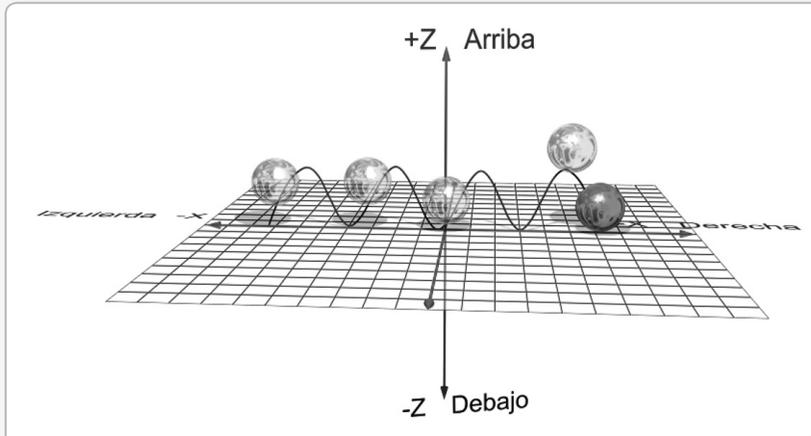


Ejemplo

Si el gráfico de desplazamiento de un objeto fuese el siguiente, ¿puede interpretar lo que está realizando?



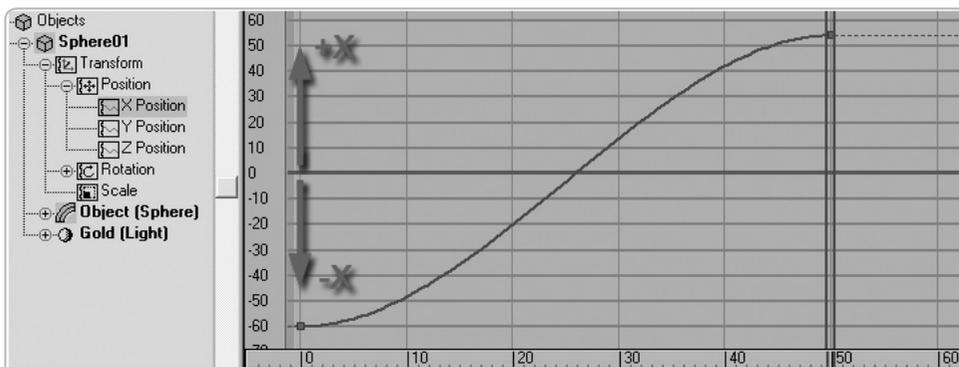
Como puede notar, en el **eje X**, se ha creado un recta que va del valor negativo al valor positivo, esto quiere decir que el objeto se desplaza hacia la derecha. Para el **eje Y**, se muestra una recta horizontal, esto quiere decir que no se realiza algún desplazamiento; y para el **eje Z**, el gráfico muestra una curva que sube y baja, a la vez, que avanza hacia la derecha en el eje X. Por tanto, se puede concluir que el objeto está rebotando hacia la derecha.



Esta misma interpretación de los gráficos para el movimiento se puede usar para entender los gráficos de animación de cualquier transformación o parámetro.

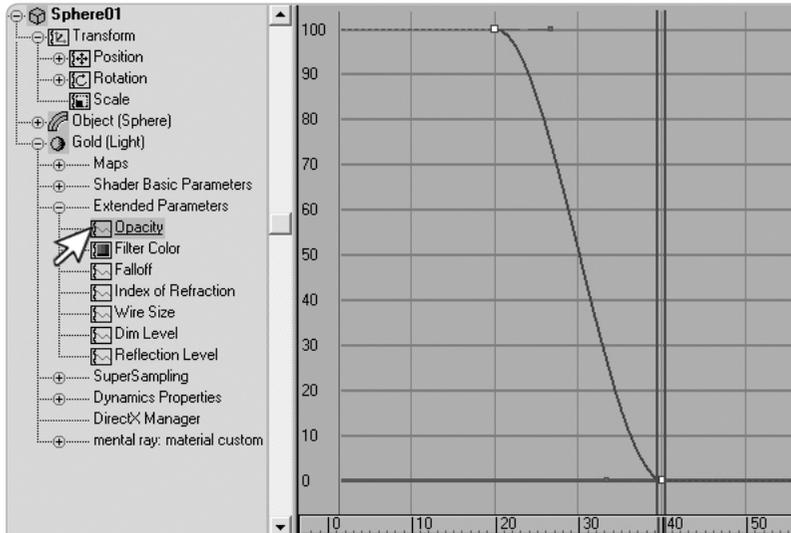
No debe aplicar el análisis de los gráficos para tratar de corregir la trayectoria de los objetos; sino para controlar la velocidad con la que estos realizan sus animaciones.

Tomando en cuenta lo que mencionó anteriormente, sería común preguntarse lo siguiente: Si el objeto realiza un trayecto recto, ¿por qué en el gráfico de Track View no es también una recta?



Esto se da porque la curva no solo representa la dirección recorrida por el objeto; sino también la velocidad con la que va en esa dirección. Para que el movimiento de los objetos se vea natural, la velocidad inicial con la que realizan el movimiento debe ser lenta para luego incrementarla (acelerar); de igual forma, cuando llegan a su destino disminuirán su velocidad (desacelerar). Si la velocidad fuese constante durante toda su trayectoria, tendría un movimiento muy tosco y su gráfico de clave sería una recta.

Considere que todos los cambios se pueden representar gráficamente y, por ende, controlar su velocidad. Como en la siguiente figura, se muestra la curva de la animación del material de un objeto que desaparece de la escena por la animación de la disminución de la opacidad de 100 a un valor de 0.

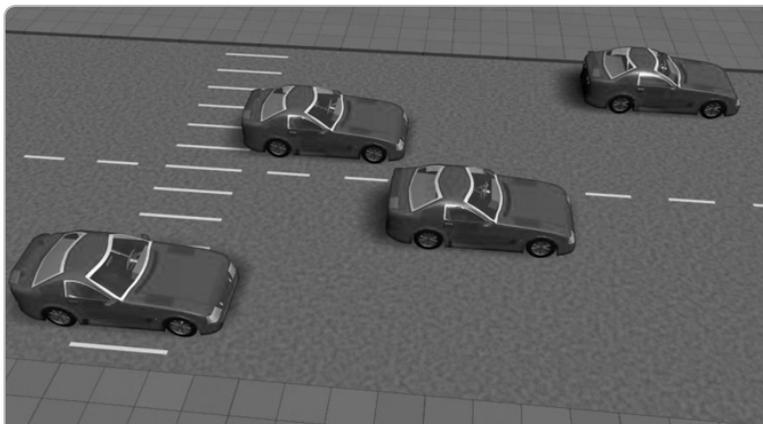


Para facilitar el entendimiento de la edición de la velocidad de las animaciones, realice los ejercicios siguientes:

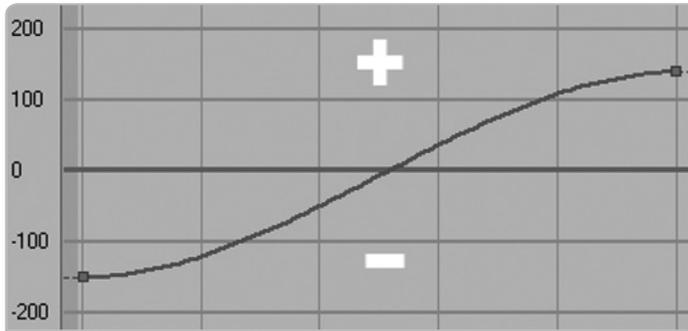
B) Editar la velocidad con las curvas de función

Para estos ejemplos, se va a tomar en consideración la velocidad de un objeto.

- 1) Anime la posición de un objeto, de un punto A a un punto B en el eje X.
- 2) Clone el objeto tres veces en dirección vertical (eje Y) para editar la velocidad de cada uno de ellos.



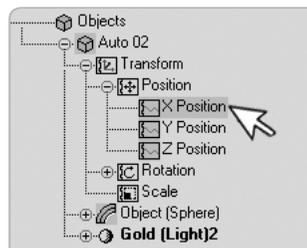
3) La curva de función en el eje X para estos objetos animados tendrá la siguiente gráfica por defecto:



4) Este gráfico indica que la cantidad de movimiento va de menos a más y, para este caso, indica que el objeto avanza de izquierda a derecha. Realiza este trayecto con una velocidad inicial suave, para incrementarla después, con el pasar del tiempo y disminuye su velocidad al acercarse al término de su recorrido.

a) **Para que la velocidad sea constante**

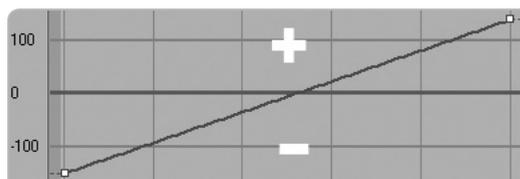
- 1) Seleccione el segundo objeto y abra el Track View: Curve Editor (Editor de curvas).
- 2) Despliegue la lista del objeto seleccionado hasta mostrar el gráfico para el eje X.



- 3) Seleccione una de las dos keys (claves) con la herramienta **Mover Keys** (ícono de flechas).
- 4) Presione sobre el botón **De tangente a lineal** (ícono de línea recta), de la barra de herramientas de Track View.



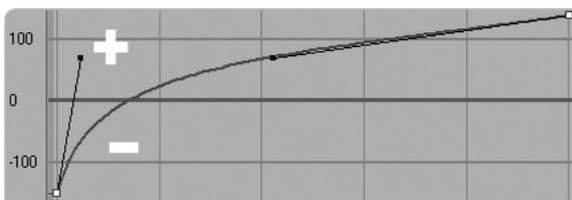
Notará que parte de la curva se vuelve recta. Realice el mismo procedimiento para el otro extremo de la curva creando una línea recta para el gráfico.



La curva de función ahora será una línea recta que representa que la velocidad será constante para esta animación. Reproduzca la animación para notar el efecto. Además, notará que el movimiento se muestra un poco tosco por la velocidad constante.

b) Para que la salida de la animación sea rápida

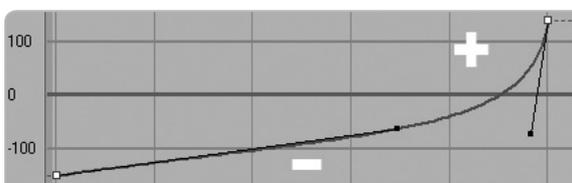
- 1) Seleccione el tercer objeto y abra el Track View: Curve Editor.
- 2) Seleccione la primera key (clave) con la herramienta **Mover Keys** (☒).
- 3) Notará que se muestran unas asas tangentes como las de las splines editables, siendo su manipulación igual que en estas.
- 4) Mueva las asas tangentes para cada key seleccionada y ubíquelas como en la siguiente figura.



- 5) Este gráfico indica que el objeto tiene un tiempo reducido para ir de menos a más, por esta razón su salida será más rápida.

c) Para que la salida de la animación sea lenta

- 1) Seleccione el cuarto objeto y abra el Track View: Curve Editor.
- 2) Seleccione una de las keys y mueva las tangentes hasta que la gráfica quede de la forma siguiente para cada key.



Este gráfico indica que el objeto tiene un mayor tiempo para ir de menos a más; por esta razón su salida será más lenta.

Para un mejor entendimiento del control de la velocidad y aceleración, realice ejercicios de forma similar para controlar la velocidad de rotación, parámetros de cambio, como la altura o la opacidad, para que los objetos desaparezcan.

NOTA

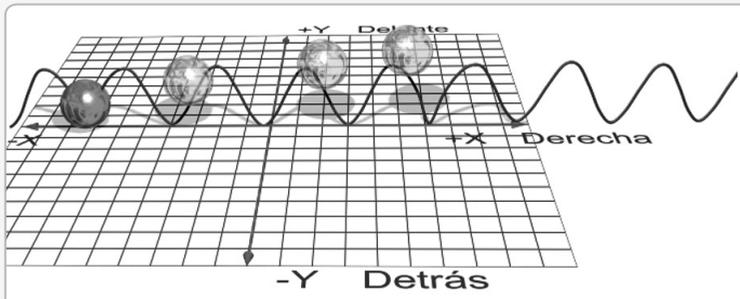
La animación vista como ejemplo solo tiene un desplazamiento de una posición A a una posición B en el eje X. Para analizar con mayor detenimiento, desarrolle un ejemplo similar; pero con una mayor cantidad de posiciones.

C) Controles para facilitar las animaciones por curvas

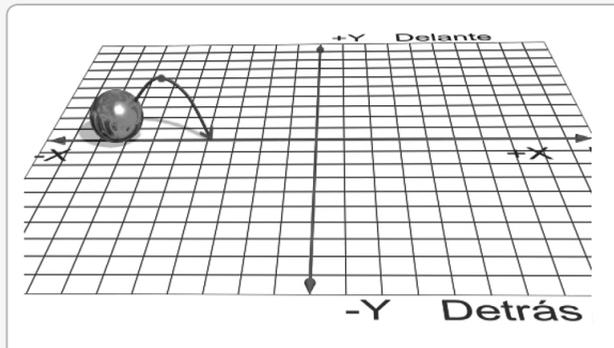
Para facilitar la creación de animaciones repetitivas, en las que tomaría mucho tiempo realizar la misma animación, se utiliza el cuadro Param of Curve Out-of-Range Types.

Ejemplo

Para una pelota que tiene que rebotar de forma continua, como se muestra en la siguiente figura, ¿cuántas veces tendría que realizar la animación para conseguir este desplazamiento?

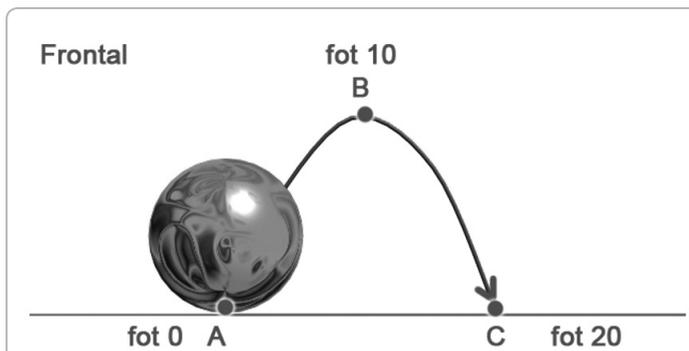


Como la pelota tiene un desplazamiento repetitivo, usando los controles de animación, bastaría solo con animar un solo rebote; de esta manera se puede ahorrar tiempo para animaciones de este tipo.

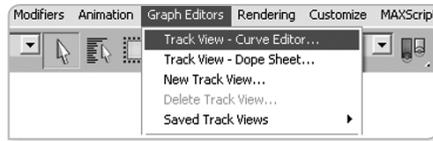


a) Para repetir de forma continua un tramo de animación

- 1) Cree un objeto y anime su desplazamiento cada 10 fotogramas en tres puntos (ver fig.).

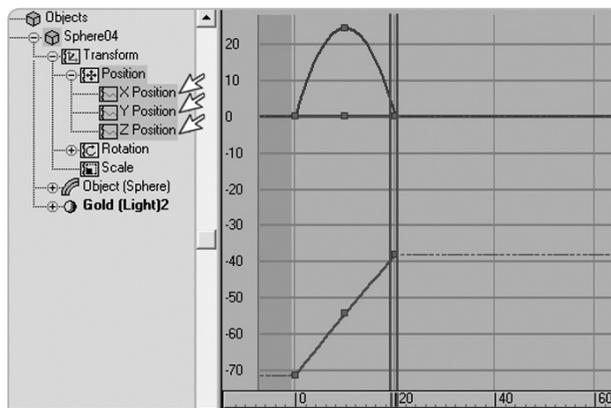


- 2) Abra el Track View, en el modo Curve Editor, desde el menú Graph Editors.



- 3) Desde la ventana de control, despliegue la lista del objeto hasta ubicarse en el grupo de Posición; luego seleccione los tres ejes de esta lista presionando la tecla Ctrl y pulsando sobre cada uno de los ejes X, Y y Z.

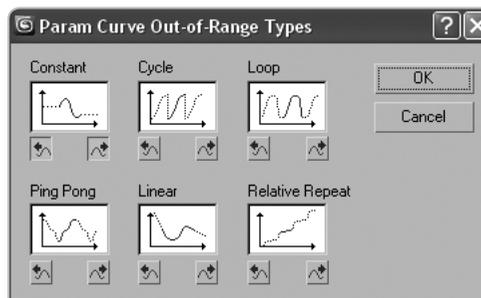
Notará que las tres curvas correspondientes a los ejes se resaltan. Esta selección se realiza; ya que el efecto se puede aplicar de forma individual a cada eje o parámetro animado.



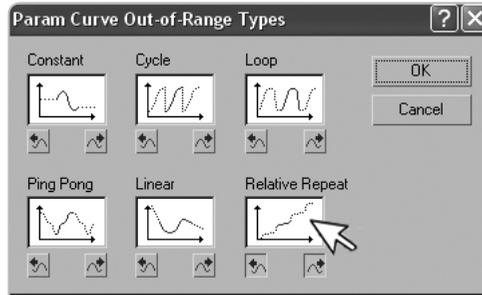
- 4) Con los ejes seleccionados, presione sobre el botón **Parameter Curve** ().



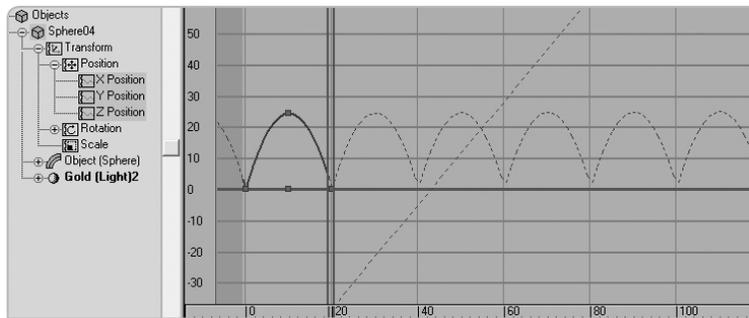
- 5) En el cuadro de diálogo **Parámetros de curva**, se presentan opciones para configurar el tipo de frecuencia que tendrá la animación. Por defecto, se encuentra activa la opción **Constante** que no altera el resultado de la animación creada.



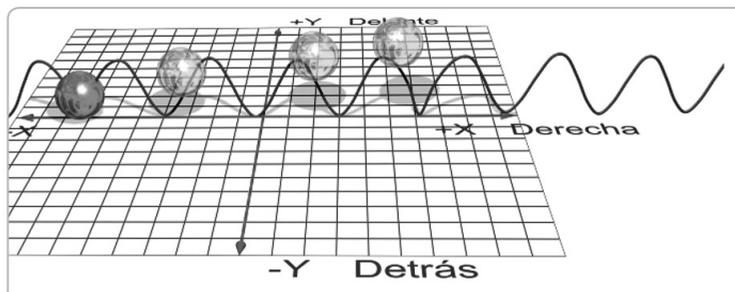
- 6) Para que el objeto repita su animación y continúe en la dirección con la que se animó, presione sobre el botón **Relative Repeat** (Repetición relativa).



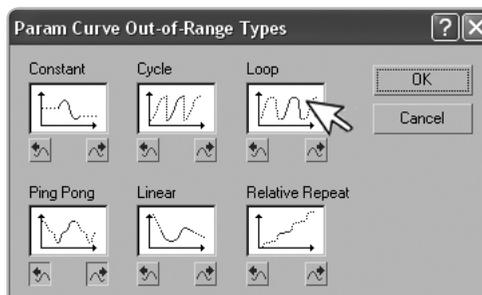
Luego notará, en el gráfico de las curvas de función, cómo estas repiten su forma; esto se traduce al reproducir la secuencia animada.



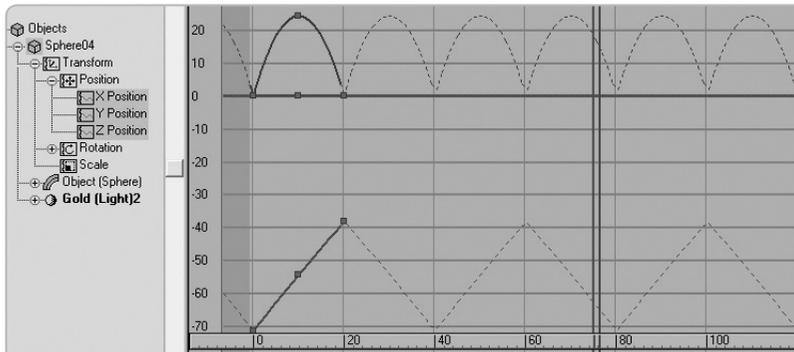
Por tanto, puede ahorrar tiempo al evitar crear toda una secuencia si esta es repetitiva.



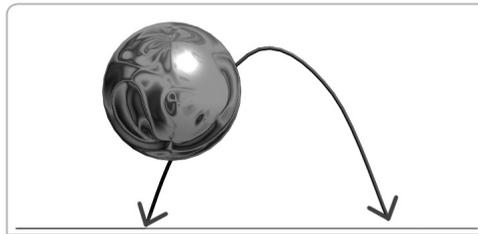
Si la repetición de la animación se da para que el objeto regrese a su punto de origen como un bucle, repita el procedimiento para cambiar los parámetros de curva a la opción **Ping Pong**.



Después notará en el gráfico de las curvas de función, cómo las curvas son simétricas; esto se traduce al reproducir la secuencia animada.

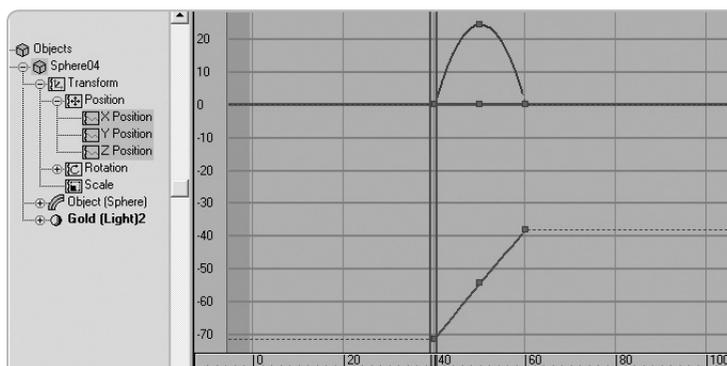


Notará cómo el objeto ejecuta su trayecto y regresa a su posición anterior, por el mismo trayecto, como en el ping pong.

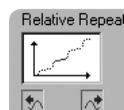


b) Control de inicio y fin de los gráficos

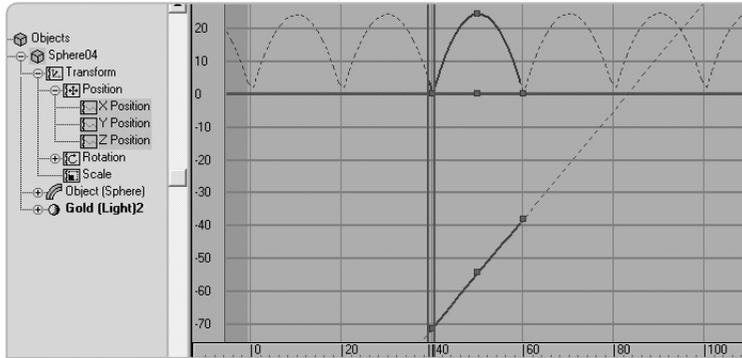
Para controlar a partir de qué tramo se realizará la repetición de la animación, puede combinar los gráficos; por ejemplo, si la animación creada se iniciase en el fotograma 40, el gráfico se vería de la forma siguiente:



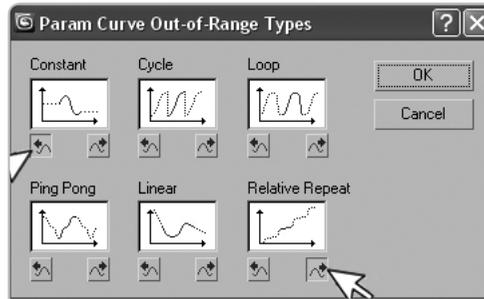
Si aplica uno de los Parámetros de curva, como Repetición relativa, la animación no se iniciará en el fotograma 40, sino en el fotograma 0; ya que esta repetición se da a lo largo de todo el tiempo, de inicio a fin.



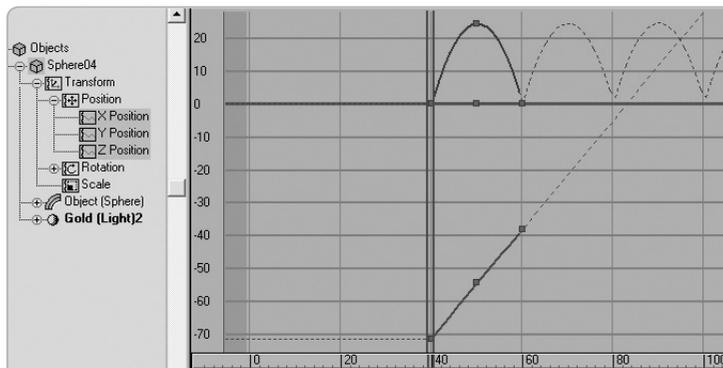
Esto no siempre conviene; dado que no puede decidir dónde iniciar el movimiento o el efecto animado.



Seguidamente, se configura el Parámetro de curva dándole un inicio **Constante** y, a partir de ello, una **Repetición relativa**, presionando en los gráficos correspondientes, como en la siguiente figura:



Luego, notará que, en el gráfico, las curvas de función comienzan en el fotograma 40, como se creó desde el inicio, para repetirse a partir de ese momento.



Reproduzca la animación para notar el efecto. Estos parámetros de curva se aplican a todo tipo de animación que requiera de repeticiones en su transformación o parámetro animado.

Impreso en los Talleres Gráficos de



Surquillo