



## 6.2

# Modelado Directo

# Hay dos paradigmas de modelado CAD:

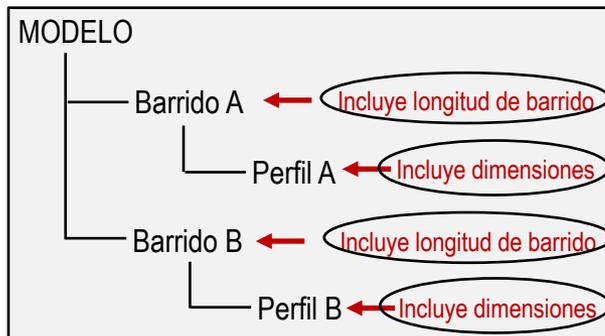
El modelado paramétrico y basado en historial



El modelado directo

Los “**history-based parametric models**” incluyen:

- ✓ Operaciones de modelado  
El historial, o “secuencia de operaciones” se guarda en un **árbol del modelo**
- ✓ Parámetros  
Cada operación de modelado se basa en una operación de barrido de un perfil, ambos controlados mediante **parámetros**



Cuando no hay historial ni parámetros, se tiene una **geometría muda**

Los “**dumb models**” carecen de:

- x Operaciones de modelado
- x Parámetros explícitos

La ventaja es que se manipula directamente la geometría, en lugar de manipular parámetros para conseguir que cambie la geometría

Cabe notar que los **modelos mudos** pueden ser el resultado de diferentes situaciones:

✓ Una conversión voluntaria de un modelo con historial y paramétrico a un modelo B-Rep

Por ejemplo:

- ✓ Para “aligerar” los modelos que se insertan en un ensamblaje
- ✓ Para compartir el modelo, pero sin compartir la estrategia empleada para modelar

✓ Una exportación incompleta de un modelo paramétrico y con historial

En las aplicaciones paramétricas y basadas en historial, los motores geométricos construyen modelos B-Rep (mudos) a partir del árbol del modelo y sus parámetros asociados

✓ Una estrategia de modelado que prescindiera de los parámetros y el historial

Estrategia de **Modelado directo**

En la práctica, los dos paradigmas dan lugar a tres metodologías de modelado sólido:

1 Modelado paramétrico, basado en historial

Por brevedad, se suele denominar **modelado paramétrico**, puesto que los parámetros están explícitamente contenidos en el historial

También se llama *modelado procedural* o *modelado basado en características*

2 Modelado paramétrico con **edición directa**

Se genera geometría paramétrica, que puede editarse “estirando”, “empujando” y “retorciendo”

3 **Modelado directo**, con parámetros implícitos y sin historial

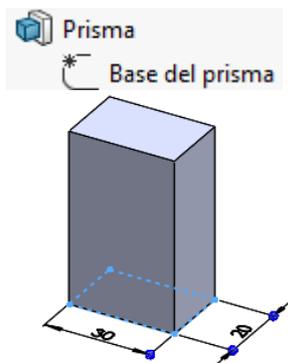
También se llama *modelado dinámico* o *modelado síncrono*

Se genera geometría muda, que puede editarse “estirando”, “empujando” y “retorciendo”

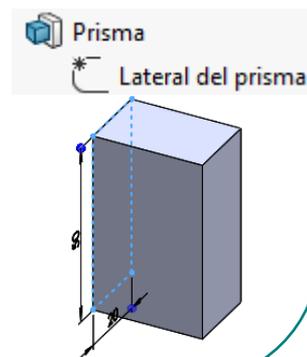
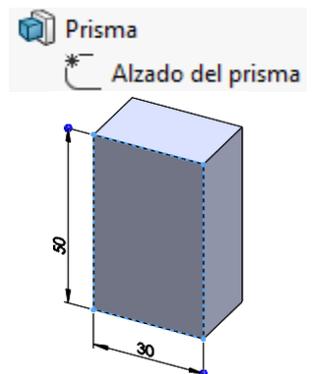
En esta lección se explican las dos últimas metodologías de modelado sólido, que son las que tienen participación del **método directo**

Para editar un modelo con historial y paramétrico, hay que saber *dónde* está vinculado cada parámetro del modelo

Por ejemplo, la anchura y la profundidad de un prisma pueden estar definidas como dimensiones de su base, mientras que la altura puede ser la longitud de barrido...

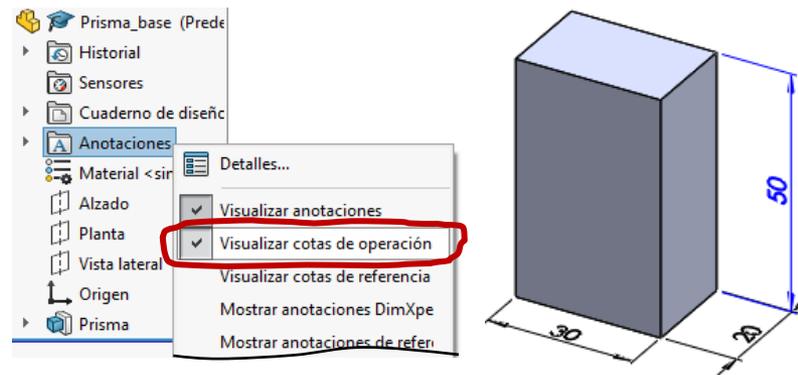


...pero caben otras dos combinaciones posibles (que el barrido defina la profundidad, o que el barrido defina la anchura)



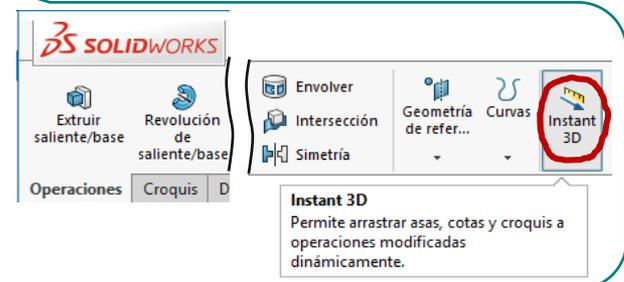
Por tanto, un usuario que quiera editar el modelo debe buscar el parámetro a editar en el árbol del modelo

Una alternativa que incorporan muchos modeladores paramétricos basados en historial es permitir que el usuario haga visibles todos los parámetros dimensionales a demanda



Si la visualización va acompañada de edición interactiva, el usuario puede modificar cualquier dimensión, sin necesidad de saber a qué perfil o a qué operación de modelado pertenece

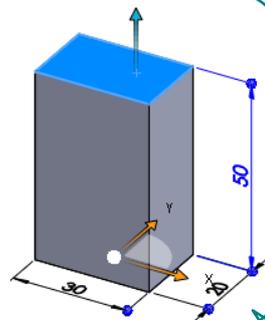
Por ejemplo, la edición mediante *Instant 3D* permite modificar el modelo sin visitar el árbol del modelo



Otra alternativa es asumir que crear y editar modelos no tiene que hacerse siguiendo los mismos procesos:

Se puede editar un modelo ignorando tanto su árbol del modelo como sus parámetros asociados, manipulando directamente la geometría del modelo

Por ejemplo, “arrastrando” la cara superior del prisma se consigue variar su altura...sin manipular directamente la dimensión



¡El comando *Instant 3D* de SolidWorks permite este tipo de edición directa!



¡Obviamente, esta estrategia va reduciendo la parametrización del modelo editado, hasta que, eventualmente, queda totalmente desparametrizado!

Salvo que un modulo re-parametrizador, se encargue de mantener una parametrización compatible con los cambios

Las principales diferencias entre los dos paradigmas son:

Modelado paramétrico: ↔ Modelado directo:

Transmite la intención de diseño mediante los elementos característicos (features) ✓

✗ No trasmite intención de diseño

Mayor control de la geometría mediante los parámetros ✓

✗ No se pueden crear “familias” de piezas parametrizadas

Requiere planificación (“pensar” el árbol antes de modelar) ✗

✓ Modelado más intuitivo, que favorece la exploración de diferentes alternativas de diseño

Cualquier actualización requiere recalcular todo el árbol del modelo ✗

✓ Actualización del modelo más rápida, que reduce los tiempos de espera

Modelos poco compatibles, dado que cada aplicación utiliza estructuras de datos diferentes ✗

✓ Modelos bastante compatibles, porque tienen estructura B-Rep

¡El modelado paramétrico combinado con la edición directa busca aunar todas las ventajas!

## ¡SolidWorks® no tiene capacidad de modelado directo!

Lo más parecido al modelado directo es la opción de **“copia y pega”** de operaciones de modelado

✓ Seleccione una operación de modelado que quiera copiar:

✓ Seleccione la operación en el árbol del modelo, o, directamente, en el modelo

✓ Pulse Ctrl+C para copiar Pulse Ctrl+X para MOVER

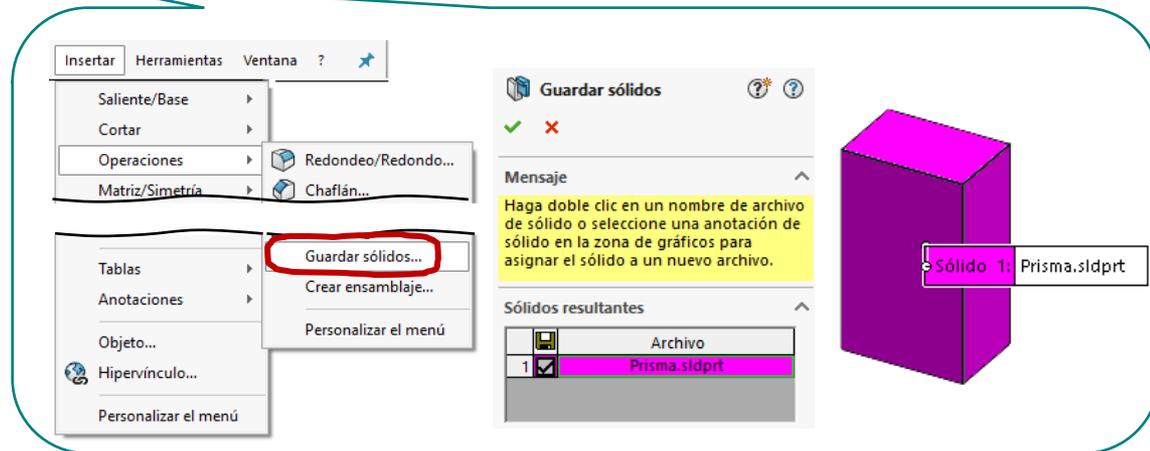
✓ Pulse Ctrl+V para crear la copia Alternativamente, arrastre la operación a copiar mientras mantiene pulsado Ctrl

✓ Seleccione un plano datum en el que se colocará el perfil de la operación copiada

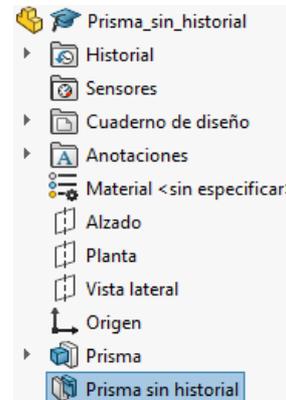
✓ Edite el perfil de la operación copiada, para reajustar los vínculos del perfil con el resto de la pieza

Aunque SolidWorks® es un modelador paramétrico basado en historial, se pueden obtener modelos finales sin historial:

Guardando un modelo con historial como *Sólido...*



...se obtiene un modelo B-Rep sin historial

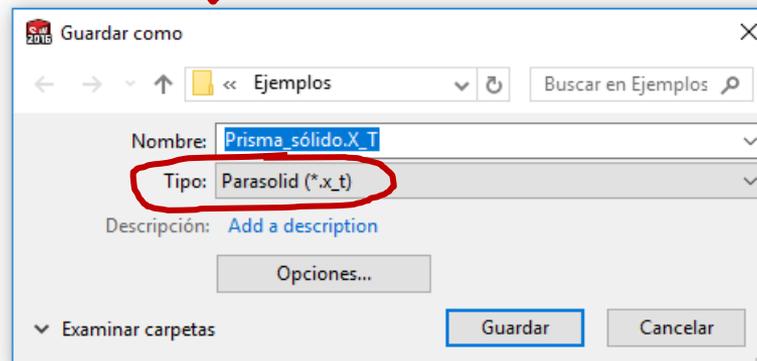
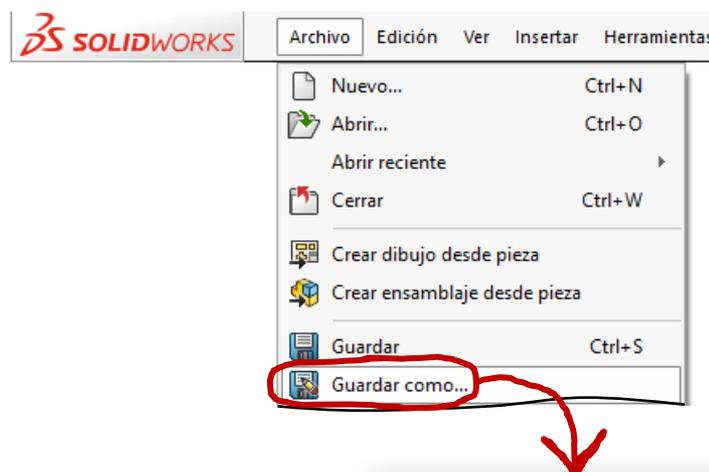




Hay otra alternativa para convertir un modelo paramétrico en geometría muda:

Guarde el modelo con formato **Parasolid®**

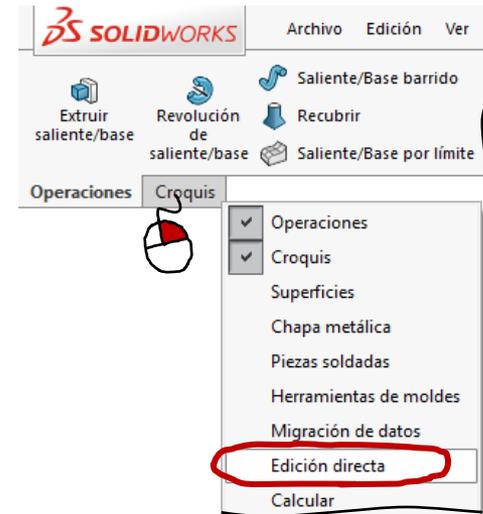
¡Que es el formato nativo del motor geométrico de SolidWorks!



# El módulo de edición directa de SolidWorks® es accesible a través de un menú integrado en la pestaña *Edición directa*

La pestaña (“tab”) se hace visible al activar el menú contextual de las pestañas de la cinta de menú:

- ✓ Coloque el cursor sobre alguna de las pestañas de la cinta del menú principal
- ✓ Pulse el botón derecho para activar el menú contextual
- ✓ Active la opción de *Edición directa*



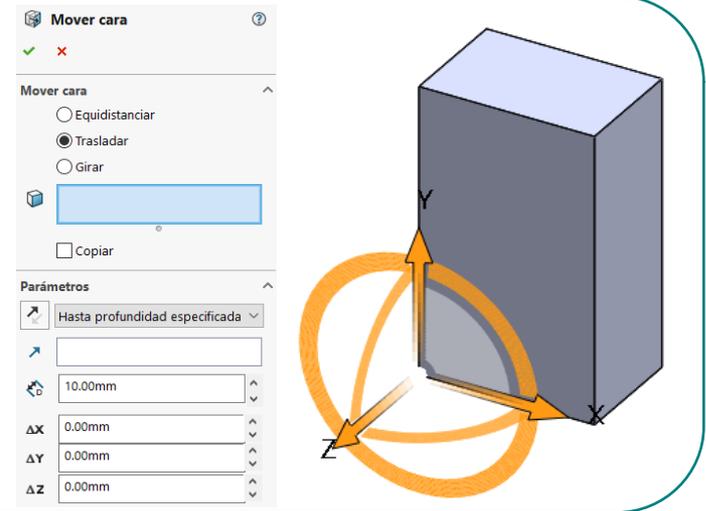
Al pulsar la pestaña de *Edición directa* se hace visible el correspondiente menú:



## Las operaciones básicas de edición directa son:

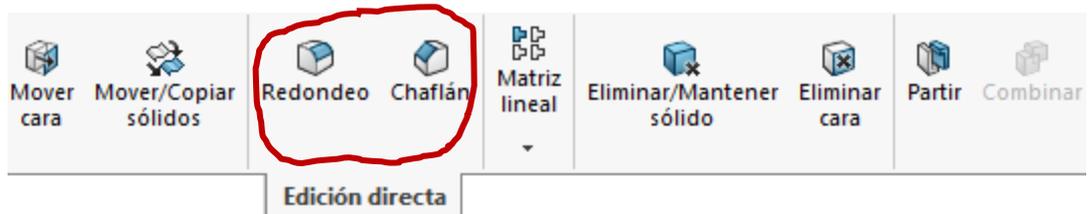
- ✓ Estirar
- ✓ Empujar
- ✓ Girar
- ✓ Retorcer

En SolidWorks se accede a la edición mediante el comando *Mover cara*



Las operaciones avanzadas de edición directa incluyen algún tipo de reconocimiento (y edición) de características

- ✓ Redondeos
- ✓ Taladros



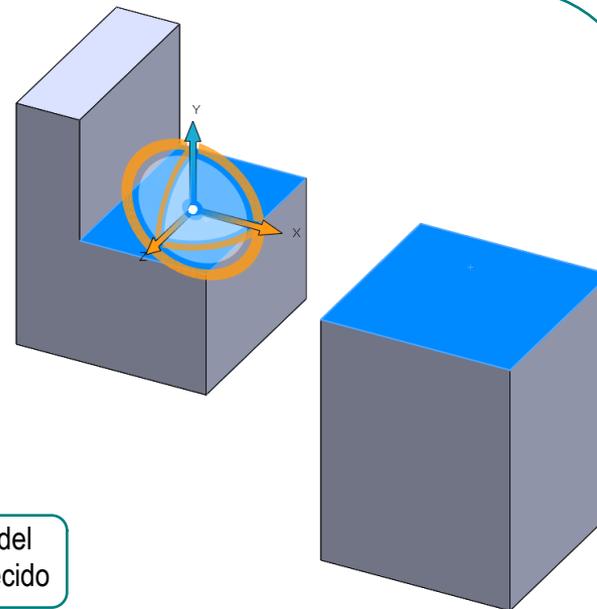
Puede ser una buena estrategia importar modelos simplificados, y completarlos tras hacer los retoques necesarios

## El principal inconveniente de la edición directa es que:

- ✓ Sólo los cambios de **tamaño** son **reversibles**
- ✗ Los cambios de **forma** son **irreversibles**

Si el soporte en L se convierte en un prisma...

Estirando el escalón hasta enrasarlo con la cara superior



...ya no se puede volver a convertir en un soporte en L

Porque las dos caras del escalón han desaparecido

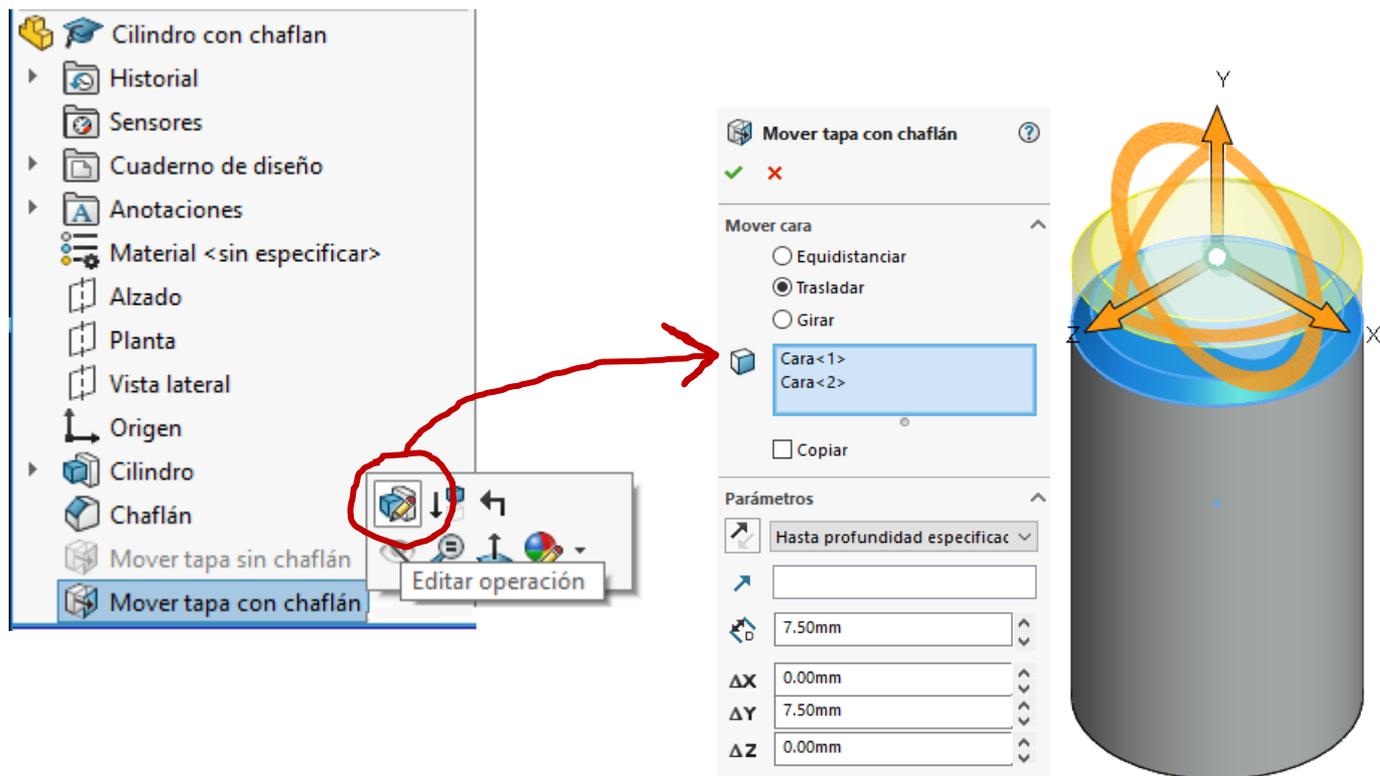
¡En caso contrario, pasarán a tener anchura cero, lo que producirá geometrías no válidas!



Este inconveniente desaparece cuando se está haciendo edición directa de un modelo paramétrico...

...porque el árbol del modelo conserva *también* los cambios directos...

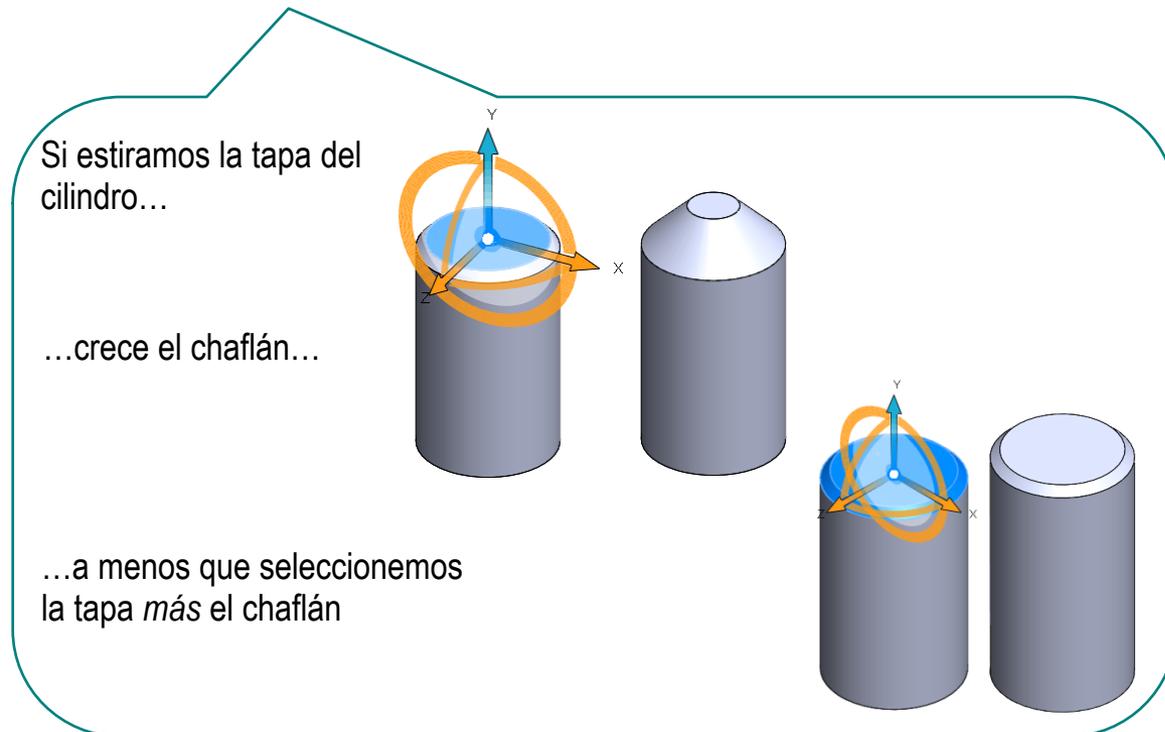
...y permite editar para deshacer cambios



## El segundo inconveniente de la edición directa es que:

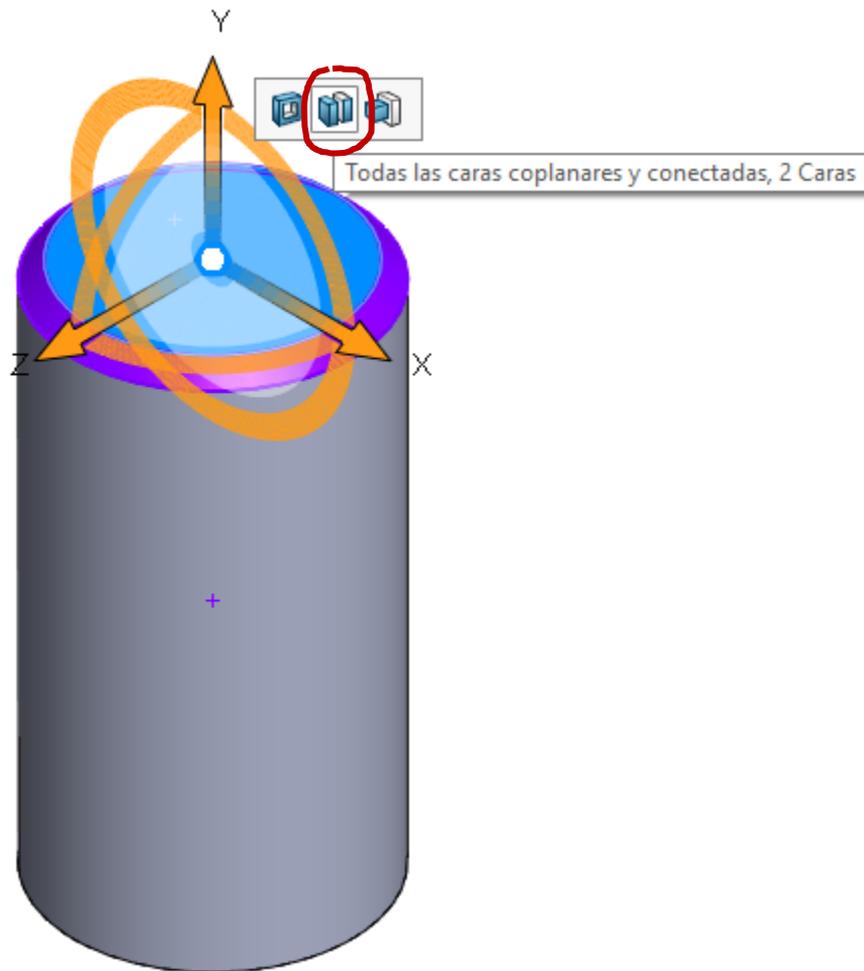
✗ Al no reconocer características, los cambios de una cara no afectan automáticamente a las caras relacionadas

✓ Pero los editores directos permiten crear grupos de caras





De hecho, SolidWorks® incluye un menú contextual que ayuda a seleccionar caras relacionadas:



1 Los programas CAD más implantados mantienen el **paradigma paramétrico y basado en historial**, frente al modelado directo...

...porque sigue siendo más **potente** y más **versátil** ...

Permite más control para generar geometrías complejas

Permite deshacer para explorar diferentes alternativas

...pero han incorporado herramientas de edición directa

2 Las herramientas de edición directa permiten modificar tanto modelos paramétricos y con historial...

(que son menos potentes que las de modelado directo, porque están supeditadas a un modelador basado en historial)

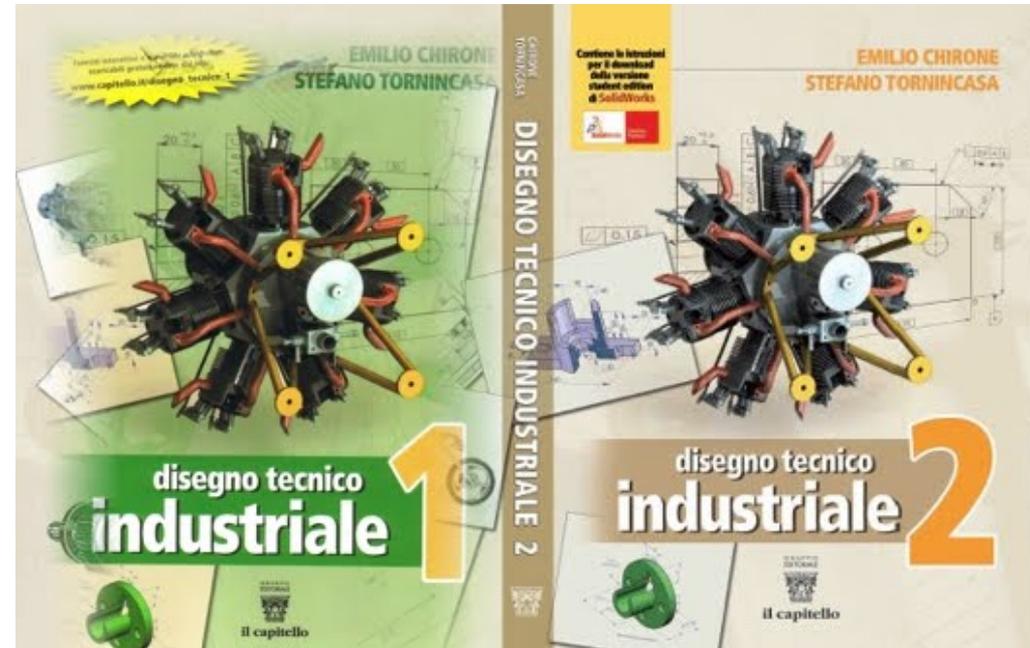
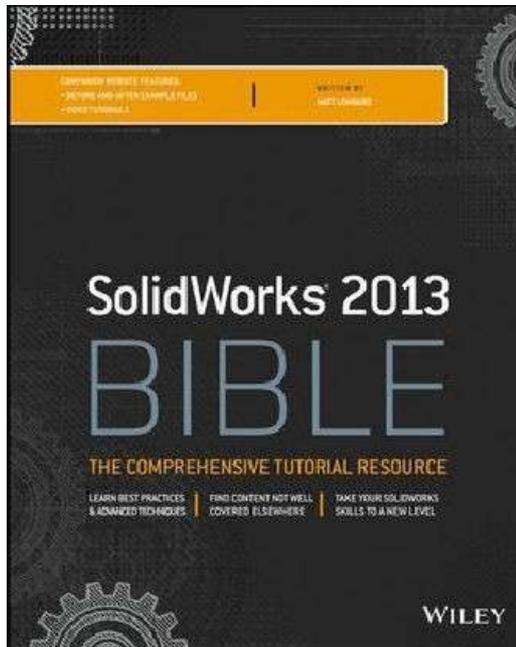
...como modelos mudos

¡Cada aplicación CAD tiene sus propias peculiaridades para gestionar el modelado directo!



¡Hay que estudiar el manual de la aplicación que se quiere utilizar!

Para repasar



Chapter 37. Using Imported Geometry and Direct Editing Techniques