

Parte 1: Emparentar objetos de tipo malla ("mesh") y ver sus relaciones e influencias.

◆ **1.01)** Desplazamos el cubo por defecto (de nombre "Cube") un poco a la derecha según el eje **Y**:
[G] [Y] [2] ... +[Intro] y, así, confirmamos el desplazamiento del objeto a una posición de coordenadas conocidas: <0, 2, 0>, dato de posición que podemos ver reflejado en el "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas" >> sección: ▼Transform >> apartado o grupo "Location:" de tres casillas de coordenadas X, Y y Z, y nos fijaremos en ellas y luego retomaremos para ver cómo nos pueden servir esos datos y en qué manera serán afectados, como consecuencia derivada de los diversos tipos de emparentamiento que iremos estableciendo respecto a otros objetos.

[S] **0.6** [Intro] y escalamos el cubo para reducirlo un poco de tamaño. También nos fijaremos en su orientación neutra (coordenadas de "rotación" nulas) y, por supuesto, su escala ha sido establecida a valores X, Y y Z igual a 0.6.

◆ **1.02)** Duplicamos el cubo, aprovechado que ya lo tenemos seleccionado, y desplazamos su copia también a un punto conocido:

[Shift+D] -4 [TAB] -5 [TAB] 2 [Intro] ... y, así, confirmamos la copia y el desplazamiento del objeto, quedando posicionado en el punto 3D de coordenadas: <-4.0, -3.0, 2>, como podemos verlo reflejado en el "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas" >> sección: ▼Transform >> apartado o grupo "Location:" de tres casillas de coordenadas X, Y y Z, al igual que vimos con las coordenadas de localización del cubo anterior u original (la rotación, igual que el cubo anterior, del cual ha sido duplicado, es neutral o nula, y con todos sus valores de coordenadas de escalado iguales al valor real de 0.6).

◆ **1.03)** Volvemos a duplicar uno de los dos cubos que tenemos, en concreto usaremos el segundo obtenido, ya que está seleccionado por defecto...

[Shift+D] y pulsamos "clic" con **BIR** en cualquier lugar de la escena para dejarlo posicionado ahí sólo momentáneamente, ya que en esta ocasión vamos a utilizar precisamente las casillas del "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas" >> sección: ▼Transform >> apartado o grupo de tres casillas de coordenadas X, Y y Z: "Location:" que, antes sólo utilizamos como consulta y ahora vamos a usar para situar por los valores de sus coordenadas a nuestro tercer cubo, editando las tres casillas y disponiéndolo en la posición:

>> [< X: **5.00000** >] ... editamos el valor de la coordenada **X** e [Intro]

>> [< Y: **0.00000** >] ... editamos el valor de la coordenada **Y** e [Intro]

>> [< Z: **-1.50000** >] ... y editamos el valor de la coordenada **Z** e [Intro]

◆ **1.04)** Y vamos a disponer un nuevo objeto en la escena, concretamente una esfera, pero antes situemos el "Cursor 3D" de *Blender* en el Origen del Sistema Coordenadas Globales (o SCG)...

[Shift+S] (menú "Snap") >> opción: "Cursor to Center" ... y...

[Shift+A] ("menú Add") >> submenú: "Mesh" >> objeto a añadir:  **UV Sphere** ... y... en el panel lateral izquierdo (de herramientas, [T]) de la "Vista 3D", zona "Tool Shelf" (o también [F6]), modificamos los siguientes datos relativos a la creación precedente de la esfera:

>> casilla numérica "Segments" = [< **16** >] +[Intro]

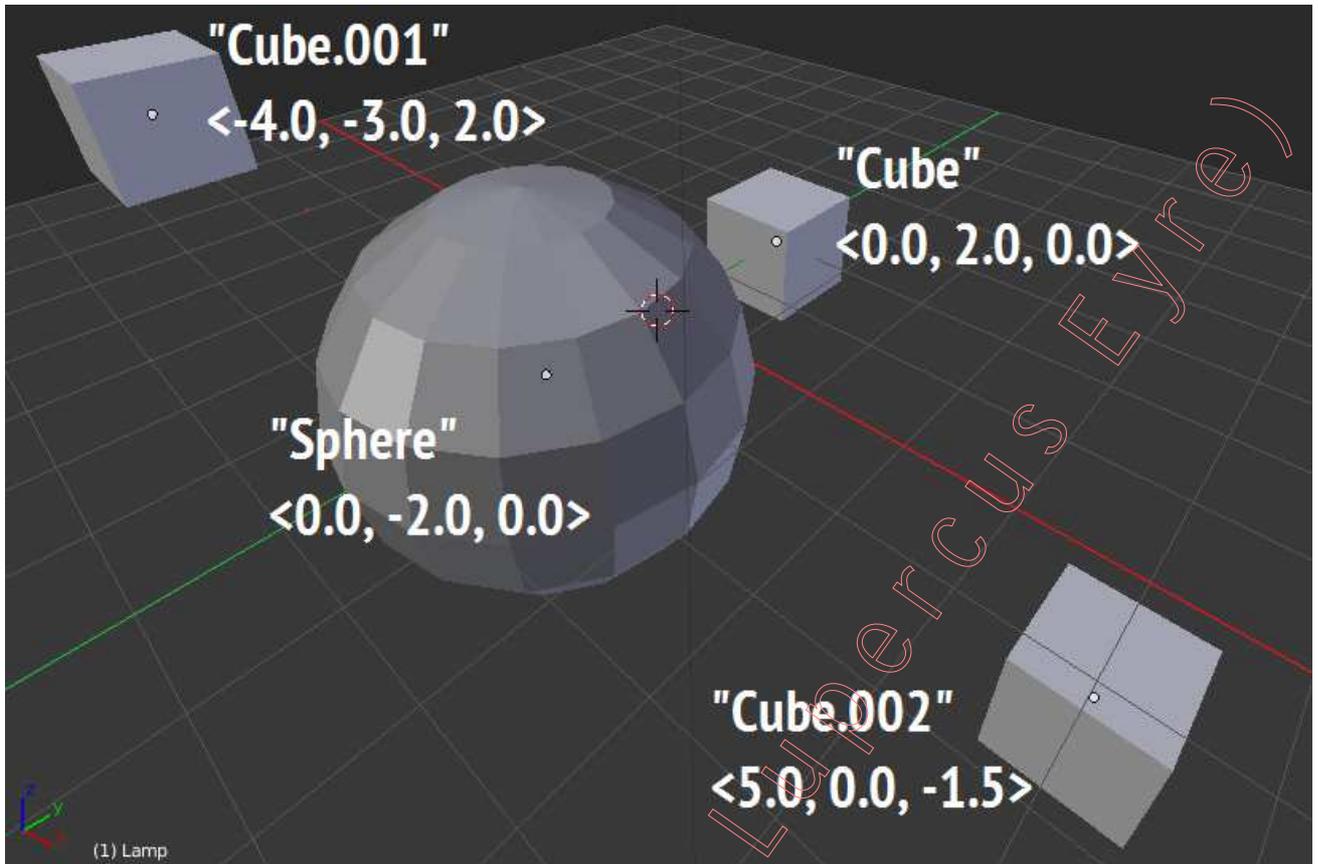
>> casilla numérica "Rings" = [< **8** >] +[Intro]

>> casilla numérica "Size:" = [< **2** >] +[Intro] ... y...

[G] [Y] -2 [Intro] y movemos la esfera un poco, hasta la posición: <0.000, -2.000, 0.000> (o haber editado sus coordenadas, bien igual que antes desde el "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas", o bien desde la propia zona "Tool Shelf" [F6]),

Nota: En este punto convendría, aunque no es imprescindible, mover el punto de luz lo suficientemente lejos, o incluso borrarlo, para que sus trazos no nos confundan o molesten con los objetos con los que vamos a trabajar.

La escena que deberíamos tener en este momento será algo como lo de la figura siguiente:



Si quisiéramos hacer visibles, en la ventana de la "Vista 3D", los nombres de los objetos, deberíamos editar uno por uno para, sobre el que vayamos constituyendo como objeto activo, acudir a la "ventana de Propiedades por Contextos" >> contexto: Objeto >> sección: ▼Display: >> y activaríamos la casilla: Name".

◆ **1.05)** Permaneciendo en modo Objeto, seleccionamos inicialmente el primer cubo (de nombre "Cube"), y seguidamente le añadiremos a la selección los otros dos cubos (de nombres: "Cube.001" y "Cube.002"), que vamos a emparentar con la esfera como objetos subordinados o "hijos" de ella, la cual seleccionaremos también pero en último lugar (objeto activo) a fin de que ésta sea el objeto jerárquico superior o "padre"...

BDR sobre el cubo primero u original (de nombre "Cube") para seleccionarlo... y...

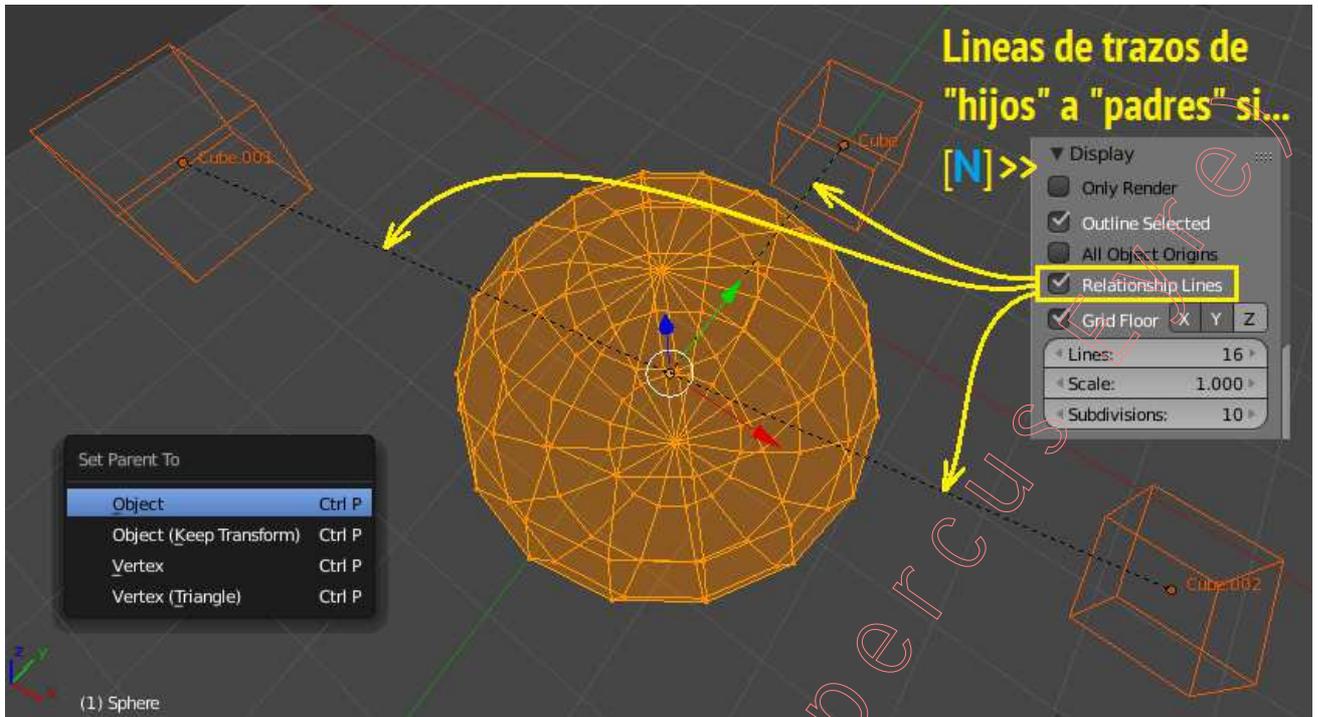
[Shift]+BDR sobre uno de los otros dos cubos y **[Shift]+BDR** sobre el tercer cubo ... y...

[Shift]+BDR sobre la esfera (seleccionada en último lugar para que sea el objeto activo).

◆ **1.06)** Ahora vamos a emparentar los tres cubos que tenemos ya seleccionados con el objeto activo (la esfera que fue seleccionada en último lugar)...

[Ctrl+P] (menú: "Set Parent To") >> opción: "**O**bject" ... y, así, quedan emparentados los tres cubos como objetos subordinados o "hijos" de la esfera, la cual queda constituida como el objeto superior de la jerarquía o "padre".

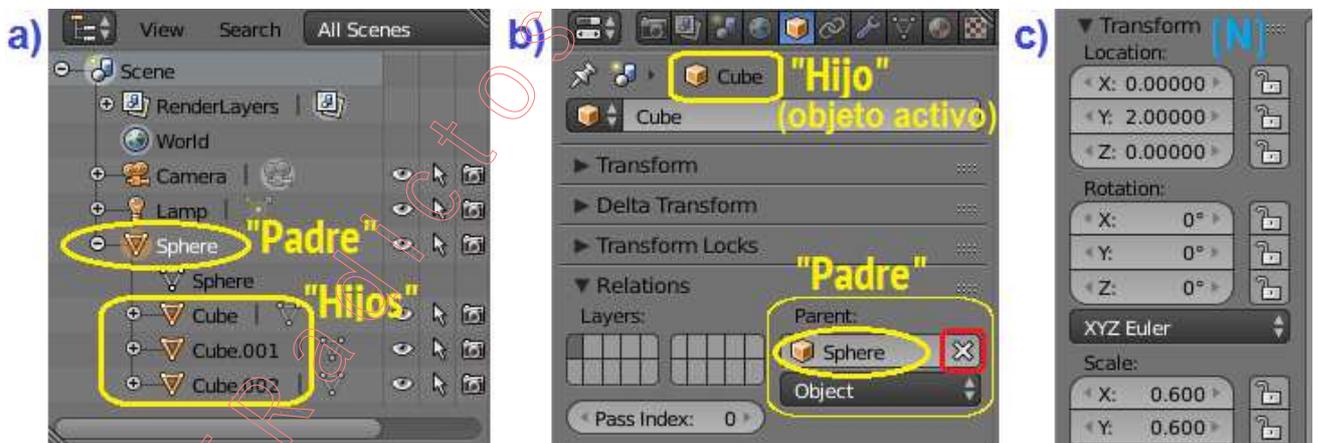
Esta jerarquía así establecida es "de Objeto a Objeto", y se manifiesta gráficamente en la ventana de la "Vista_3D" mediante unos trazos discontinuos visibles (si se tiene activada la casilla Relationship Lines", del "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas" de la Vista 3D >> sección: "Display") entre "hijos" y "padres", que evidencian su emparentamiento y van desde los "puntos Centrales o de Origen de Objeto" de los subordinados o "hijos" hasta el "punto Central o de Origen del Objeto" del superior o "padre". Ello lo apreciaremos mejor si, momentáneamente, pulsamos la tecla **[Z]** para establecer el modo de visión "alámbrica" (o "Wireframe"), pudiendo ver el interior de los objetos, tal y como se aprecia en la siguiente imagen:



Además de estas líneas de unión a trazos, también se pueden apreciar otras manifestaciones de la jerarquía establecida, en diversas ventanas y áreas de la interfaz de usuario, como son las siguientes:

a) En la ventana "Outliner" (o ventana de "Árbol"), donde podremos ver a los objetos "hijos" descolgando como "ramas" del objeto "padre", en vez de tener cada uno su "tronco" propio.

b) En la ventana de "Propiedades por Contextos" con uno de los objetos "hijos" dispuesto como objeto activo >> contexto: Objeto >> sección: ▼Relations >> grupo de casillas: "Parent", en donde la primera casilla de las dos del grupo nos muestra el nombre del objeto "Padre" (del objeto activo que tenemos en edición en ese momento), y la segunda casilla nos dice el tipo de relación establecida (tipos: Object/Vertex/3 Vertices, etc).



También podremos ver las coordenadas de Posición o Localización de cada objeto "hijo" (en el "panel" lateral derecho de Propiedades [N]uméricas" de la "Vista_3D" >> sección: ▼Transform), así como las de Rotación y de Escalado ("*figura c*") de la anterior imagen). Y precisamente nos vamos a fijar en las coordenadas de cada "hijo", para ver en qué medida influyen en ellas las transformaciones que hagamos sobre el objeto "padre"...

◆ 1.07) Y ahora vamos a Desplazar el objeto "padre" o superior (la Esfera) de los emparentamientos, así como a Rotarlo y Escalarlo...

[G] ... y desplazamos a ojo a donde queramos

[R]+[R] .. y lo rotamos libremente, a ojo, en el sentido y ángulo que deseemos...

[S] 0.5 [Intro] ... y lo escalamos para reducir al "padre" a la mitad de su escala unitaria

original.

Observamos que las transformaciones efectuadas sobre el objeto "padre" son transferidas, al menos visualmente en el espacio 3D, a los hijos, pero... *¿Qué le suceden a las coordenadas de los "hijos?"* En teoría, y por lo visto en la ventana de la "Vista 3D", deberían haberse alterado en igual medida pero, sin embargo, si acudimos al "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas" de la "Vista_3D" >> sección: ▼Transform, y miramos tanto las coordenadas de Posición o Localización, como las de Rotación y las de Escalado, veremos que ningún objeto "hijo" refleja las transformaciones heredadas respecto de las que le han sido aplicadas al padre y que, visualmente, sí fueron transferidas en la "Vista 3D"... *¿Por qué?, ¿Blender funciona mal?... ¡Nada de eso!... ¿Qué está sucediendo entonces?...*

* Al transformar el objeto "padre" (traslación/rotación/escala), también se transforman VISUALMENTE, y en igual medida, los objetos "hijos" relacionados con él, heredando ellos las transformaciones del "padre" y siguiéndole como si formasen un único objeto. **El hijo tiene una referencia Local respecto al padre.** Pero, no obstante y según hemos visto en el panel lateral derecho, cada objeto "hijo" aún conserva y guarda las mismas coordenadas de localización, orientación y escala que tenía en el momento en que fue emparentado o, dicho en sentido geométrico-matemático: **conserva la "Matriz Inversa Global de las transformaciones" ("Transformations Inverse Matrix")**, y por ello puede retornar a dicho estado de **referencia Global inicial** si se elimina la relación jerárquica de parentesco establecida por este método...

De hecho, probemos a eliminar la relación de los hijos, bien pulsando, para cada uno de ellos como objeto activo, en el "aspa -X-" que se encuentra a la derecha del nombre del objeto "padre" ("Parent:", en la Ventana de "Propiedades por Contextos" >> contexto: Objeto >> sección: ▼Relations), o bien sencillamente, seleccionando todos aquellos objetos "hijos" que se deseen eliminar de la relación y pulsando luego el siguiente atajo:

[Alt+P] (emergerá el menú: "Clear Parent", o bien desde el menú: Object >> submenú: Parent►) >> opción: "**Clear Parent**" ... y veremos cómo cada objeto "hijo" retorna y recobra las posición/orientación/escala que conserva y guarda su "Matriz Inversa" de las transformaciones, que son las que tenía en el momento en que fueron emparentados... Pero, para probar otras situaciones, recobremos los parentescos que acabamos de anular, retrocediendo en la acción de borrado ("Undo"):

[Ctrl+Z] y así recobramos la situación previa de parentesco que establecimos inicialmente.

* Sin embargo, al transformar directamente un objeto subordinado o "hijo" ello no resulta en una transformación del objeto superior o padre, ya que la influencia entre objetos emparentados no tiene un orden ascendente, sino sólo descendente y, en este caso, veremos ahora (en el panel lateral derecho de la "Vista 3D"; [N]) que, el objeto hijo sí modifica sus coordenadas al ser desplazado, rotado o escalado, de manera que **la transformación directa que se efectúe sobre un objeto subordinado será interpretada como un incremento sobre las coordenadas que conservaba de aquel momento en que fue emparentado (sobre las que guarda su "Matriz Inversa")**.

Por otro lado, también observaremos que no será igual Desplazar/Rotar/Escalado un objeto "hijo" respecto del sistema de coordenadas Globales que respecto del sistema de coordenadas Local... Vamos a comprobarlo, haciendo lo siguiente...

Para ayudar a entender lo que sucede, vamos primero a añadir a la escena un nuevo objeto que nos será visualmente útil...

[Shift+A] (menú "Add") >> submenú de objeto tipo: "**Empty**" >> objeto a añadir: "**Arrows**" que queremos que se sitúe en el mismo punto del espacio que el cubo denominado "Cube", y permanezca siempre con él adherido, y también orientado según los ejes Locales de dicho cubo, para lo cual le añadiremos dos "Restricciones", una que mantenga siempre la misma posición del cubo, y otra para que adopte y mantenga siempre su misma orientación, para lo cual haremos lo siguiente...

BDR sobre el cubo original (el llamado: "Cube") para seleccionarlo, y ...

[Shift]+**BDR** sobre el objeto de tipo "Empty" ("Arrows") para seleccionarlo en último lugar y que sea el objeto activo para añadirle las restricciones a él y en referencia al cubo, ejecutando el atajo...

[Shift+Ctrl+C] (emerge el menú de las "Restricciones") >> restricción: "**Copy Location**" y...

[Shift+Ctrl+C] (emerge el menú de las "Restricciones") >> restricción: "**Copy Rotation**".

BDR sobre el cubo original (el llamado: "Cube") para seleccionarlo, y moverlo en X Global...

[G] [X] 1 [Intro] ... y observaremos que provoca en la "Matriz Inversa" incrementos en las coordenadas no sólo del eje X Global sino, además en este caso, también en el eje Y y en el Z, en la misma medida que el sistema de coordenadas Locales del objeto no coincide con el sistema Global. Y, por tanto, resultan incrementadas las 3 coordenadas X/Y/Z de la "Matriz Inversa" de referencia Global (nos podemos fijar en esos datos, en el "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas, al igual que ya hicimos antes, datos que habrán variado dependiendo en cada caso de la orientación que le hayamos dado al padre al moverlo/rotarlo/escalarlo, ya que ello habrá determinado la orientación en que el sistema de coordenadas Local del cubo habrá quedado orientado respecto del Global)...

En cambio, si movemos el "hijo" pero respecto de sus propios ejes Locales, por ejemplo lo desplazamos del siguiente modo...

[Ctrl+Z] para así recobrar la situación previa antes del anterior desplazamiento Global, y...

[G] [X+X] 1 [Intro] ... ello provoca en la "Matriz Inversa" un incremento, en este caso, sólo en la coordenada del eje X Global almacenada (ello es debido a la posición inicial del objeto en el momento de ser emparentado con el "padre" y por la referencia Local que tiene con él, que hacen que los ejes locales del objeto "hijo" coincidan, para este caso, con los ejes Globales), quedando así en la Matriz Inversa los valores almacenados siguientes: <X:2.000, Y:2.000, Z:0.000> ... pero... ¿X= 2.000?... ¿por qué el doble del dato introducido si hemos incrementado la coordenada X Local sólo en 1 unidad?... Recordemos que, cuando movimos, rotamos y escalamos el objeto "padre" con el que está emparentado, éste fue escalado por un factor de 0.5, y ello hace que si devolviésemos su escala al valor unitario (1.0), el incremento del desplazamiento Local del hijo sería de valor doble. Es decir, **los valores de escala del "padre" actúan como factores inversos para los desplazamientos directos efectuados sobre sus "hijos"**.

[Ctrl+Z] para recobrar de nuevo la situación previa antes del anterior desplazamiento Global, y...

Vamos a eliminar el parentesco de todos los cubos "hijos" y... podríamos seleccionarlos con las herramientas de selección habituales que conocemos hasta ahora... es decir, podríamos hacer...

[Shift]+BDR sobre los otros dos cubos, para seleccionar los tres...

pero vamos a hacerlo aprovechando que son objetos emparentados "hijos" o subordinados en la jerarquía y del mismo nivel todos ellos, de modo que usaremos una herramienta especial que detecta objetos agrupados en función a determinados tipos de agrupaciones, como por ejemplo el ser objetos emparentados con el objeto activo, mediante el atajo [Shift+G] (menú: "Select Grouped"), pudiendo seleccionar:

- "Children" : Todos los objetos que sean "hijos" de cualquier nivel del objeto activo a lo largo de una cadena.
- "Immediate Children": Sólo los objetos "hijos" inmediatos o directos (en primera generación) del objeto activo.
- "Parent" : El objeto "padre" o superior del objeto activo.
- "**Siblings**" : Todos los objetos "hermanos" del activo, es decir, aquellos que están en la jerarquía en el mismo nivel que el objeto activo (**que para nuestro caso, sería la opción adecuada**).

... y vamos a eliminar sus parentescos...

[Alt+P] (emergerá el menú: "Clear Parent", o bien desde el menú: Object >> submenú: Parent►) >> opción: "**Clear Parent**" ... eliminamos y veremos cómo cada objeto "hijo" retorna y recobra las posición/orientación/escala que conserve y guarde en su "Matriz Inversa" de las transformaciones, en los que todos son sus coordenadas posición/rotación/escala originales que tenían cuando fueron emparentados menos las del cubo llamado "Cube" dado que lo hemos desplazado en X Local tal como vimos antes (podemos ir seleccionando uno por uno los cubos e ir comprobando sus coordenadas en el "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas)... El objeto que era superior o "padre", como podemos comprobar, queda en su misma situación inalterado y ha perdido todo parentesco con los cubos (ya no vemos ningún segmento rectilíneo a trazos entre él y los cubos). No sucedería lo mismo si en lugar de haber elegido la opción: "**Clear Parent**" hubiésemos elegido en el mismo menú la opción: "**Clear and Keep Transformation**", sucediendo en este caso que los "hijos" que son desvinculados de sus "padre" en esta forma mantienen las transformaciones que heredaron durante su parentesco.

♦ **1.08)** Movemos la esfera para situarla de nuevo en su lugar original o, al menos, rotarla para reinicializar su orientación (coordenadas de orientación nulas) y reintegrar su escala original unitaria...

BDR sobre la esfera para seleccionarla ... y ...

[**Alt+R**] ... su orientación se reinicializa a valores Globales nulos: <0, 0, 0>...

[**Alt+S**] ... su escala se reinicializa al valor unitario: <1.000, 1.000, 1.000>...

[**Alt+G**]... su posición se reinicializa al origen de coordenadas Global: <0.000, 0.000, 0.000>...

y finalmente editamos, en el "panel lateral derecho de Propiedades [**N**]uméricas" de la "Vista 3D", el valor de su coordenada Y, para disponer el valor: <Y: **-2.000**>... [**Intro**], que era la situación original. Los cubos ya tienen su misma posición, orientación y escala original que cuando comenzamos esta práctica.

♦ **1.09)** Ahora vamos a volver a emparentar a los cubos y la esfera, pero según una jerarquía con otros orden y grado de dependencia en las vinculaciones, constituyendo una "**jerarquía en cadena**":

a) **BDR** sobre el cubo de nombre: "**Cube.002**" para seleccionarlo, y...

[**Shift**]+**BDR** sobre el cubo de nombre "**Cube**" para añadirlo a la selección del anterior y, por ser el último tocado queda constituido como el objeto activo, por lo cual, al ejecutar el siguiente atajo...

[**Ctrl+P**] (hacemos emerger el menú: "Set Parent To") >> opción: "**Object**", establecemos una relación de parentesco con el cubo denominado "**Cube.002**" como objeto subordinado o "hijo" del cubo denominado "**Cube**" que será el superior o "padre" de la jerarquía entre ellos dos.

b) Repetimos una acción semejante, pero ahora entre los cubos consecutivos siguientes:

BDR sobre el cubo de nombre: "**Cube**" para seleccionarlo, y...

[**Shift**]+**BDR** sobre el cubo de nombre "**Cube**" para añadirlo a la selección del anterior, quedando constituido como objeto activo al ser el último tocado, e igual que antes ejecutamos el atajo de emparentamiento...

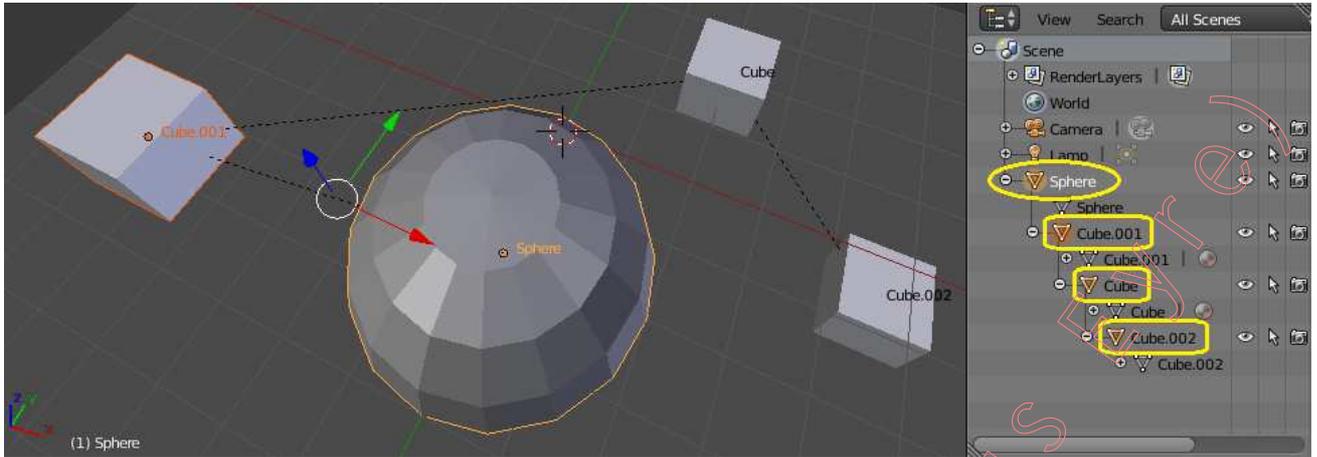
[**Ctrl+P**] (hacemos emerger el menú: "Set Parent To") >> opción: "**Object**", establecemos una relación de parentesco con el cubo denominado "**Cube**" como objeto subordinado o "hijo" del cubo denominado "**Cube.001**" que será el superior o "padre" de la jerarquía entre ellos dos. Vemos que el cubo denominado "Cube" es, a su vez, "hijo" del cubo que acabábamos de designar como objeto activo y también "padre" en la jerarquía que anteriormente habíamos constituido, formándose entre los tres cubos una jerarquía de "**hijos y padres encadenados sucesivamente dos a dos**".

c) Y repetimos una última vez la misma acción, pero ahora entre el último cubo y la esfera:

BDR sobre el cubo de nombre: "**Cube.001**" para seleccionarlo, y...

[**Shift**]+**BDR** sobre la esfera, de nombre "**Sphere**", para añadirla a la selección del anterior cubo, quedando constituida la esfera como objeto activo al ser el último tocado, e igual que antes ejecutamos el atajo de emparentamiento...

[**Ctrl+P**] (hacemos emerger el menú: "Set Parent To") >> opción: "**Object**", establecemos una relación de parentesco con el cubo denominado "**Cube.001**" como objeto subordinado o "hijo" de la esfera, objeto denominado "**Sphere**" que será el superior o "padre" de la jerarquía entre ellos dos y, a su vez, "padre-raíz" de toda la cadena jerárquica así constituida, lo cual podemos apreciar tanto por los segmentos de trazos discontinuos que unen "padres" con "hijos" en sucesión o cadena continua, así como también en la ventana "Outliner" o de "árbol", conforme podemos ver en la imagen siguiente:



◆ **1.10** Si ahora movemos/rotamos/escalamos ([G]/[R]/[S]) el objeto de la esfera, que es "padre-raíz" de toda la cadena sucesiva de emparentamientos, sucederá igual que en el ejemplo anterior, es decir, al ser la esfera "padre" del cubo denominado "Cube.001", transferirá a éste ("hijo") todas las transformaciones del "padre" y, al ser dicho cubo a su vez "padre" en segunda generación del cubo "hijo" denominado "Cube" resultará que también transmite o transfiere a éste, en cadena, las transformaciones. y este segundo cubo, por ser también a su vez "padre" en tercera generación del cubo "hijo" denominado "Cube.002", igualmente le trasferirá en cadena las transformaciones. Como vemos, una cadena de emparentamientos transfiere las transformaciones desde la raíz o desde posiciones superiores en la cadena de parentesco hacia la posición más baja o cola de la cadena, pero no al contrario.

Y al igual que en ejemplo anterior, podríamos comprobar que las coordenadas de la Matriz Inversa que conservan los hijos, ante transformaciones de los padres, son las mismas que tenían cuando fueron emparentados y que, por tanto, volverían a ellas en el caso de eliminar el parentesco al ejecutar el atajo **[Alt+P]** (menú: "Clear Parent", o bien desde el menú: Object >> submenú: Parent►) >> opción: **"Clear Parent"** ... y en cambio mantendrán las transformaciones heredadas de sus "padres" durante el parentesco si en lugar de dicha opción se eligiese la opción: **"Clear and Keep Transformation"**.

◆ **1.11**) Pero ¿qué sucedería al realizar un parentesco distinto con alguno de los hijos sin haberle eliminado antes el parentesco existente?... ¡Vamos a verlo!...

BDR sobre la esfera para seleccionarla solamente a ella y ...

[R] y la rotamos, a ojo, un ángulo cualquiera con el ratón sobre la "Vista 3D".

Vemos que todos los "hijos" de la cadena heredan dicha transformación y, ahora...

BDR sobre el cubo denominado "Cube.002", que es la cola de la cadena de la jerarquía y lo seleccionamos sólo a él, pero sin eliminarle su parentesco con el cubo denominado "Cube" ...

[Shift]+**BDR** sobre la esfera para añadirla a la selección del cubo anterior, y hacemos a la esfera "objeto activo", y ahora...

[Ctrl+P] (menú: "Set Parent To") >> opción: **"Object"** ... y, emparentamos al cubo denominado "Cube.002" con la esfera denominada "Sphere", y vemos que pierde el parentesco que tenía con el cubo denominado "Cube", ya que **un hijo no puede tener dos "padres"** y, además, vemos que retorna a la posición/orientación/escala que conservase de su Matriz Inversa antes de ser emparentado de nuevo con la esfera... Pero podríamos haber utilizado otra opción de emparentamiento...

[Ctrl+Z] para deshacer el emparentamiento que acabamos de hacer y retornar la situación al estado anterior y ahora...

[Ctrl+P] ((menú: "Set Parent To") >> opción: **"Object (Keep Transform)"** ... y, **emparentamos** el cubo ("hijo") con la esfera ("padre") **sin que el objeto "hijo" pierda las transformaciones que hubiese transferido en herencia un "padre" anterior**, y quedándose con la posición/rotación/escala que tuviese en ese instante y siendo estas coordenadas que realmente tiene visualmente el objeto las que pasarán a ser almacenadas en la Matriz Inversa del hijo.

◆ **1.12**) Veamos ahora la tercera de las opciones que nos ofrece el menú "Clear Parent" de "eliminación de relaciones de parentesco": Si a un objeto "hijo" le aplicamos el atajo **[Alt+P]** (menú: "Clear Parent", o bien desde el menú: Object >> submenú: Parent►) >> pero ¡Ojo!... en cambio,

elegimos esta vez la opción: **"Clear Parent Inverse"**, realmente NO ELIMINA LA RELACIÓN DE PARENTESCO, sino que modifica la existente emplazando al "hijo" seleccionado con respecto al objeto "padre" de modo que los reubicará sin referencia a la Matriz Inversa de las transformaciones de los "hijos", sino que creará una nueva Matriz Inversa pero en referencia al "padre" que se convierte en su "origen de coordenadas" de referencia, es decir, reposiciona a los "hijos" para que sus coordenadas Globales de posición, rotación y escala (las conservadas del estado origen que tenían cuando fueron emparentados) pasen a ser las "relativas" o locales respecto del punto (o puntos) del "padre" con el cual se relacionan. Con esta tercera opción, al igual que ocurre con **"Make Parent without Inverse"** (atajo: [Shift+Ctrl+P], que veremos más adelante), **téngase en cuenta que el resultado será afectado por el "sistema de coordenadas Local" del objeto superior si éste no coincide con el Global, así como si su escala no es la unitaria (#1).**

Nota: Esta opción puede ser útil para alinear objetos o para igualar sus orientaciones (rotaciones).

Y para apreciarlo mejor, situemos a la esfera en su posición original donde fue establecida toda la cadena sucesiva de emparentamientos "hijo-padre"...

BDR sobre la esfera para seleccionarla ... y ...

[Alt+R] ... su orientación se reinicializa a valores Globales nulos: <0, 0, 0>...

[Alt+S] ... su escala se reinicializa al valor unitario: <1.000, 1.000, 1.000>...

[Alt+G]... su posición se reinicializa al origen de coordenadas Global: <0.000, 0.000, 0.000>...

y finalmente editamos, en el "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas" de la "Vista 3D", el valor de su coordenada Y, para disponer el valor: <Y: **-2.000**>... [Intro], que era la situación original. Los cubos ya tienen, de nuevo, su misma posición, orientación y escala original que cuando comenzamos esta práctica, y ahora...

BDR sobre el cubo denominado "Cube.001" para seleccionarlo sólo a él, y vemos (en el "panel lateral derecho de Propiedades [N]uméricas") que las coordenadas de posición de su "Matriz Inversa" son: <X:-4.000, Y:-3.000, Z:2.000> que coinciden con la posición visual dado que así lo hemos hecho coincidir intencionalmente al reinicializar la posición/orientación/escala del "padre" y luego moverlo -2 Uds. (negativas) en el eje Y...

[7n] disponemos la vista predefinida superior ortogonal ("Top Ortho") para poder desde ella apreciar mejor lo que va a suceder con la acción siguiente...

[Alt+P] (menú: "Clear Parent", o bien desde el menú: Object >> submenú: Parent ►) >> opción: **"Clear Parent Inverse"**, y vemos que nuestro cubo denominado "Cube.001" se resitúa usando las coordenadas acumuladas en su "Matriz Inversa" como coordenadas locales respecto de la posición del "padre" como si éste se constituyera el origen de coordenadas de referencia para el "hijo", el cual SIGUE SIENDO UN OBJETO SUBORDINADO del mismo "padre", dado que con esta opción NO SE ELIMINA LA RELACIÓN DE PARENTESCO, y sólo se referencia el "hijo" respecto del "padre" "localmente" a él y SIN BORRARSE NI MODIFICARSE LOS DATOS GUARDADOS EN LA "Matriz Inversa". Evidentemente, con el movimiento de reposición del cubo "Cube.001", son arrastrados los otros dos cubos que están emparentados con él como inferiores en la cadena de parentesco.

Y si finalmente seleccionásemos todos los cubos aprovechando a herramienta de selección por jerarquía establecida de inferiores al "objeto activo"....

BDR sobre la esfera para seleccionarla, al ser el objeto superior "raíz" o "padre" de todos, y...

[Ctrl+G] (menú: "Grouped", de selección en base a determinadas propiedades grupales) >> opción: **"Children"**, que selecciona todos los objetos visibles que sean inferiores al objeto activo en la jerarquía de emparentamiento establecida que, en la cadena de parentesco que tenemos, son todos los cubos los cuales quedan seleccionados (Nota: la opción: **"Immediate Children"** sólo seleccionaría el "hijo" inmediato o de primera generación de parentesco respecto del objeto activo).

[Alt+P] (menú: "Clear Parent", o bien desde el menú: Object >> submenú: Parent ►) >> opción: **"Clear Parent"**, y eliminamos todos los parentescos, quedando los tres cubos y la esfera en la posición inicial o de origen.

◆ **1.14)** Y para finalizar estos experimentos de emparentamiento entre objetos de tipo malla, vamos a ver **cómo los emparentamos de manera que los objetos "hijos" queden vinculados con su "padre"**, no en una relación de objeto a objeto (no con las opciones ya antes vistas de: "Object" ni "Object (Keep Transformation)"), sino **mediante las dos opciones que permiten una**

vinculación con vértices concretos de la malla del objeto superior o "padre"... Veámoslo...

a) Emparentamiento normal, de objeto a objeto (en "modo Objeto" de trabajo):

BDR sobre el cubo de nombre: "**Cube.001**" para seleccionarlo, y...

[**Shift**]+**BDR** sobre la esfera, de nombre "**Sphere**", para añadirla a la selección del anterior cubo, quedando constituida la esfera como objeto activo al ser el último tocado y, de igual modo que hasta ahora habíamos hecho, ejecutamos el atajo de emparentamiento conocido...

[**Ctrl+P**] (hacemos emerger el menú: "Set Parent To") >> opción: "**Object**", establecemos una relación de parentesco con el cubo denominado "**Cube.001**" como objeto subordinado o "hijo" de la esfera.

b) Emparentamiento con un sólo vértice (el más cercano) de la malla del objeto "padre" (en "modo Objeto" de trabajo):

BDR sobre el cubo de nombre: "**Cube**" para seleccionarlo, y vamos a emparentarlo con un vértice de la malla de la esfera...

[**Shift**]+**BDR** sobre la esfera para seleccionarla y constituirla como "objeto activo", y...

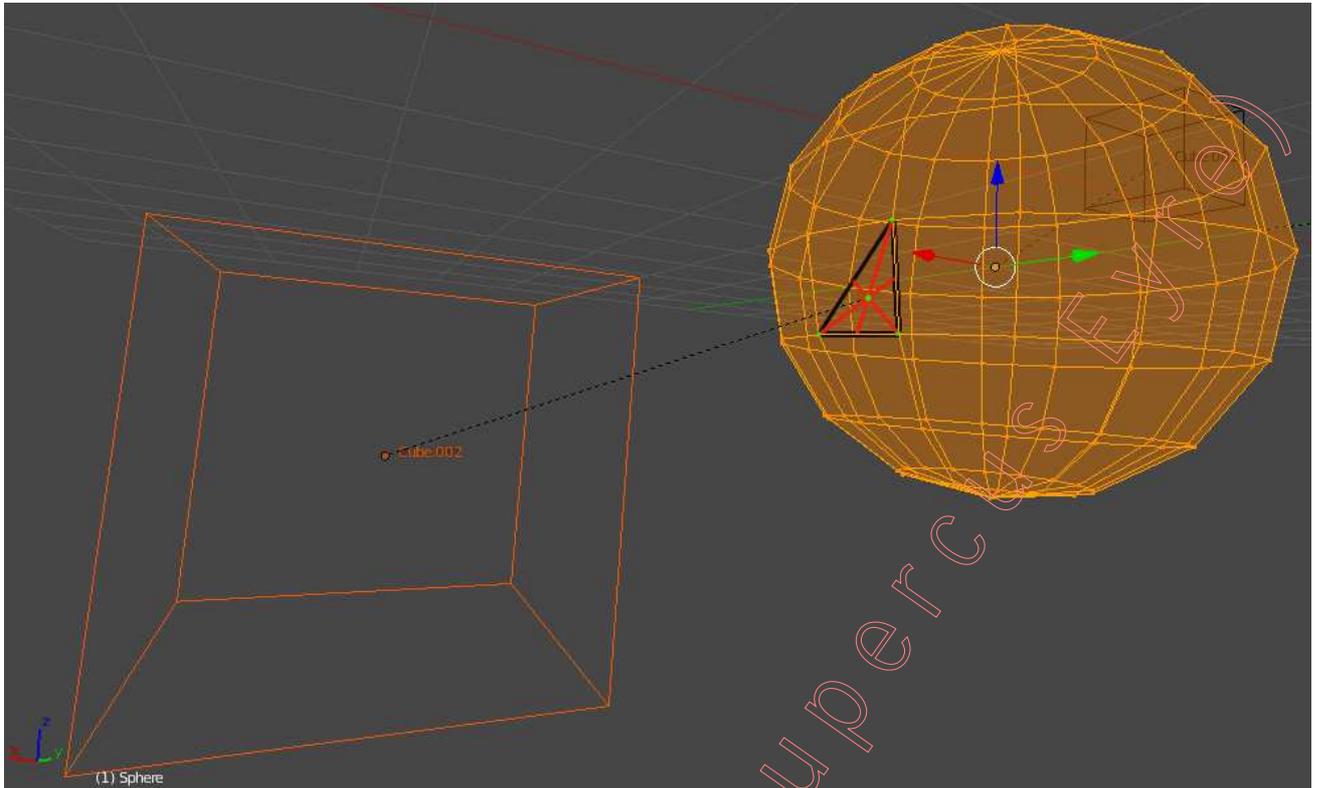
[**Ctrl+P**] (hacemos emerger el menú: "Set Parent To") >> opción: "**Vertex**", y en esta ocasión establecemos una relación de parentesco entre el cubo denominado "**Cube**" como objeto subordinado o "hijo" y la esfera como "padre" pero no de objeto a objeto como hasta ahora, sino con respecto a un vértice concreto y único de la malla de la esfera que, concretamente, será el vértice más cercano a la posición del objeto "hijo". Podemos ver ahora que el segmento rectilíneo que se hace visible para evidenciar en la "Vista 3D" la relación de parentesco establecida, ahora va desde el punto de origen del objeto "hijo" hasta un vértice de la malla del objeto "padre" (y no a su punto de origen del objeto). Esta relación jerárquica a "un sólo vértice" también la podemos apreciar, si disponemos el objeto "hijo" como "objeto activo", y en la "ventana de Propiedades por Contextos" >> contexto: Objeto >> sección: ▼Relations >> grupo de casillas: "Parent:", en donde, debajo del nombre del "padre" ahora aparece como tipo de relación jerárquica establecida: [**Vertex**].

c) Emparentamiento con tres vértices (los más cercanos) de la malla del objeto "padre" (en "modo Objeto" de trabajo):

BDR sobre el cubo de nombre: "**Cube.002**" para seleccionarlo, y vamos a emparentarlo con tres vértices de la malla de la esfera...

[**Shift**]+**BDR** sobre la esfera para seleccionarla y constituirla como "objeto activo", y...

[**Ctrl+P**] (hacemos emerger el menú: "Set Parent To") >> opción: "**Vertex (Triangle)**", y en esta ocasión establecemos una relación de parentesco entre el cubo denominado "**Cube.002**" como objeto subordinado o "hijo" y la esfera como "padre" pero en esta ocasión con respecto a no uno sino a tres vértices de la malla de la esfera que, concretamente, serán los vértices más cercanos a la posición del objeto "hijo". Podemos ver ahora que el segmento rectilíneo que se hace visible para evidenciar en la "Vista 3D" la relación de parentesco establecida, ahora va desde el punto de origen del objeto "hijo" hasta un punto de una de las caras a las que pertenecen los tres vértices de la malla del objeto "padre" con los cuales ha sido vinculado el "hijo", concretamente es el **baricentro** del triángulo formado por los tres vértices. Esta relación jerárquica a "tres vértices" también la podemos apreciar, si disponemos el objeto "hijo" como "objeto activo", y en la "ventana de Propiedades por Contextos" >> contexto: Objeto >> sección: ▼Relations >> grupo de casillas: "Parent:", en donde, debajo del nombre del "padre" ahora aparece como tipo de relación jerárquica establecida: [**3 Vertices**].



d) Emparentamiento con uno o tres vértices de la malla del objeto "padre" pero eligiendo los vértices (en "modo Edición" de trabajo):

BDR sobre uno de los cubos para seleccionarlo y...

[**Shift+D**] y lo duplicamos y lo movemos a cualquier punto del entorno más o menos próximo de la esfera. Veremos que también se ha duplicado su parentesco y con referencia al mismo punto del mismo objeto "padre" (igual tipo de vinculación)... por lo que, aprovechando que el objeto recién duplicado queda seleccionado...

[**Alt+P**] (menú "Clear Parent") >> opción: "**Clear Parent**", y le eliminamos su parentesco y, antes de proseguir...

[**Shift+D**] y lo volvemos a duplicar pero ya sin parentesco al no tenerlo tampoco su original.

Y movemos ambos nuevos cubos, uno en +Z y otro en -Z, respectivamente, para que alcancen más o menos la coordenada Z de los respectivos polos de la esfera.

Y, con uno de los dos cubos nuevos seleccionado, por ejemplo...

BDR sobre el cubo denominado "**Cube.003**" para seleccionarlo...

[**Shift**]+**BDR** sobre la esfera para añadirla a la selección haciéndola "objeto activo", y...

[**TAB**] para conmutar al "**modo Edición**" de la malla de la esfera...

BDR sobre uno de los vértices de la malla de dicha esfera que queremos hacer objeto "padre" para seleccionar ese y sólo ese vértice (con el modo de selección por vértices activo), y manteniéndonos en el "modo Edición", emparentamos...

[**Ctrl+P**] que es el atajo conocido de la acción de emparentamiento pero que, en "**modo Edición**", y si tenemos seleccionados bien uno (1) y sólo un vértice (como así es en este caso) o bien tres (3) y ni más ni menos tres vértices, hará emerger un menú con una única opción de confirmación de la acción: "**Make Vertex Parent**", que subordinará los objetos que fueron seleccionados en "modo Objeto" a los (uno o tres) vértices seleccionados del objeto cuya malla tenemos en edición ("modo Edición" de trabajo). **Nota: Para deshacer ("Undo") dicha acción, si así se deseara o fuese necesario, se deberá primero conmutar al "modo Objeto" antes de ejecutar el atajo [**Ctrl+Z**] que deshace la acción anterior de emparentamiento que fue ejecutada en el "modo Edición".**

Y, ahora, probemos a realizar el mismo procedimiento de emparentamiento en "modo Edición", pero con respecto a tres vértices en lugar de uno...

[**TAB**] para salir del "modo Edición" y conmutar al "**modo Objeto**" de trabajo...

BDR sobre el cubo denominado "**Cube.004**" para seleccionarlo...

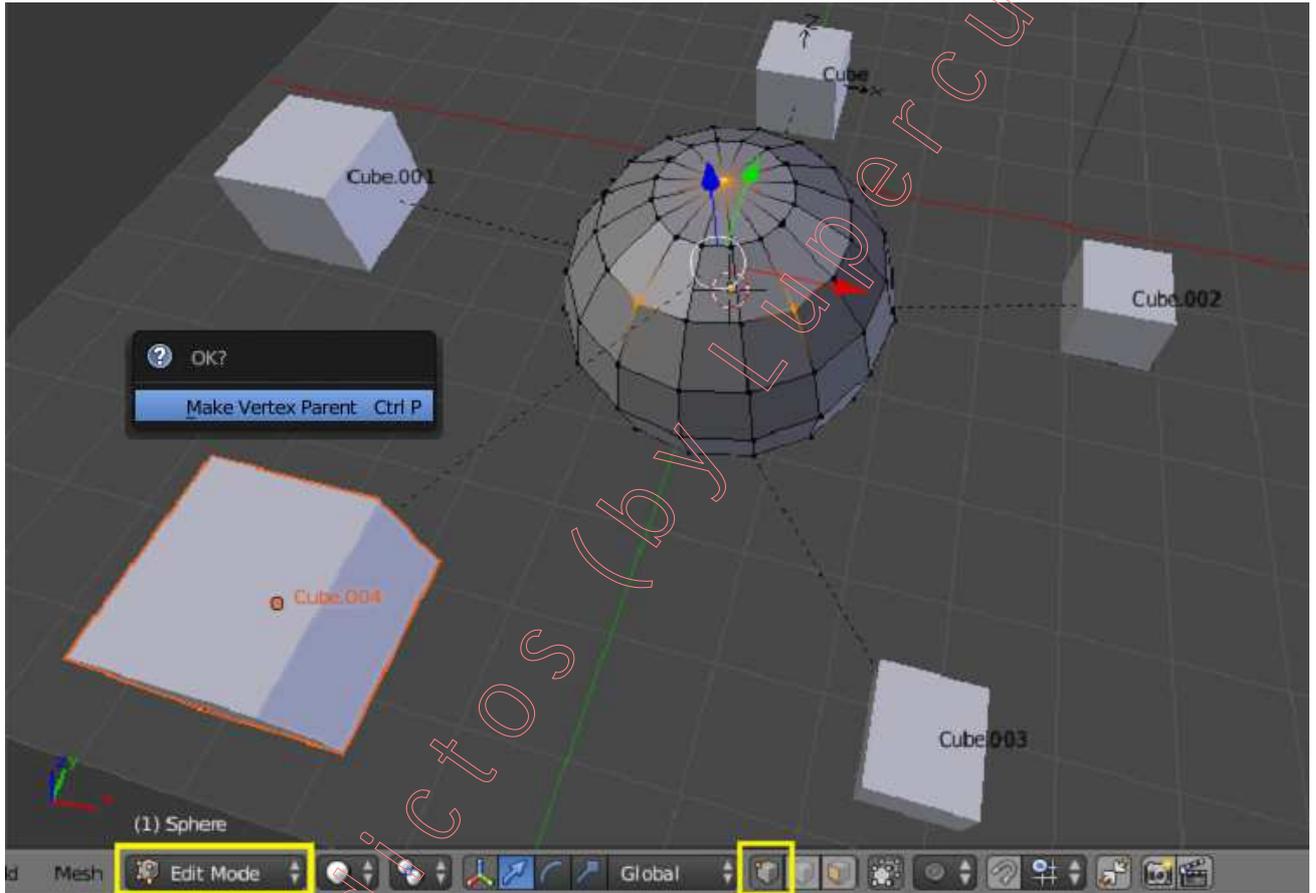
[**Shift**]+**BDR** sobre la esfera para añadirla a la selección haciéndola "objeto activo", y...

[TAB] para conmutar y volver al "modo Edición" de trabajo de la malla de la esfera...

BDR sobre uno de los vértices de la malla de dicha esfera que queremos hacer objeto "padre" para seleccionar ese y sólo ese vértice, y manteniéndonos en el "modo Edición", emparentamos...

[Ctrl+P] que es el atajo conocido de la acción de emparentamiento pero que, en "modo Edición", y si tenemos seleccionados bien uno (1) y sólo un vértice o bien tres (3) y ni más ni menos que tres vértices (como así es en este segundo caso), hará emerger un menú con una única opción de confirmación de la acción: "**Make Vertex Parent**", que subordinará los objetos que fueron seleccionados en "modo Objeto" a los (uno o tres) vértices seleccionados del objeto cuya malla tenemos en edición ("modo Edición" de trabajo).

Con un número distinto a uno (1) o tres (3) vértices, la acción de emparentamiento, en el "modo Edición", provocará un error que será mostrado en la zona de notificaciones de la barra de cabecera/pie de la ventana "Info" y no generándose ningún emparentamiento.



Si ahora probásemos a realizar las transformaciones básicas, teniendo seleccionada la esfera (que es el objeto "padre" de todos los cubos), [G] (desplazar) / [R] (rotar) / [S] (escalar), veríamos en qué modo y alcance son afectados los "hijos" que han sido emparentados a vértices de la malla del "padre" por las transformaciones efectuadas sobre dicho objeto "padre" y comprobaríamos lo siguiente:

a) Repercusión en los objetos "hijos" por transformaciones efectuadas sobre el objeto "padre" en "modo Objeto":

a.1) Los desplazamientos, [G], sobre el objeto "padre" son íntegramente transferidos a los "hijos" que están vinculados bien de objeto a objeto o bien con vértices (y da igual que lo estén bien con 1 o bien con 3 vértices) de la malla del "padre".

a.2) Las rotaciones, [R], sobre el objeto "padre" son íntegramente transferidos sólo a aquellos "hijos" que están vinculados de objeto a objeto o con 3 vértices de la malla del "padre", pero no sobre aquellos "hijos" que lo estén con sólo 1 vértice de la malla del "padre", los cuales sólo heredan los desplazamientos que le transfiera el movimiento de la "biela" rígida e imaginaria de vinculación subyacente entre el punto o centro de origen del "hijo" y el vértice de la malla del "padre" con el cual está vinculado. Dicha "biela" imaginaria coincide con el segmento de trazos que es visible en la "Vista 3D" entre los objetos "hijo" y "padre" y se mantiene rígida e indeformada

(con su misma longitud y orientación) durante las rotaciones del "padre", tirando ella del "hijo" y arrastrándolo para producirle un movimiento sólo de traslación sin que dicho "hijo" resulte girado en ningún sentido.

a.3) Los escalados, [**S**], sobre el objeto "padre" son íntegramente transferidos sólo a aquellos "hijos" que están vinculados de objeto a objeto o con 3 vértices de la malla del "padre", pero no sobre aquellos "hijos" que lo estén con sólo 1 vértice de la malla del "padre", los cuales sólo heredan los desplazamientos que le transfiera el movimiento de la "biela" rígida e imaginaria de vinculación subyacente entre el punto o centro de origen del "hijo" y el vértice de la malla del "padre" con el cual está vinculado. Dicha "biela" imaginaria coincide con el segmento de trazos que es visible en la "Vista 3D" entre los objetos "hijo" y "padre" y se mantiene rígida y sin deformar (con su misma longitud y orientación) durante los escalados del "padre", tirando ella del "hijo" y arrastrándolo para producirle un movimiento sólo de traslación sin que dicho "hijo" resulte escalado en ningún modo.

b) Repercusión en los objetos "hijos" por transformaciones efectuadas sobre elementos de la malla del objeto "padre", en "modo Edición":

b.1) Los desplazamientos, [**G**], sobre elementos de la malla del objeto "padre", bien sean trasladados sólo algunos elementos o bien lo sean todos los elementos de la malla a la vez (en "modo Edición"), no afectarán en ningún modo a los objetos "hijos" que estén vinculados de **objeto a objeto** con el "padre" (debido a que su relación de parentesco está vinculada al punto de origen del objeto, el cual no es editable ni modificable en el "modo Edición"). Tampoco serán afectados los objetos "hijos" vinculados **a vértices** (bien con **1 vértice** o bien con **3 vértices**) de la malla del "padre" **si son trasladados elementos de la malla** del padre (vértices, aristas o caras) **que no incluyan a uno o más vértices respecto de los cuales están vinculados** los "hijos". Es fácil comprender y deducir que si son trasladados elementos de la malla del "padre" (vértices, aristas o caras) entre los que estén uno o más vértices con los cuales están vinculados los "hijos", éstos se verán también trasladados por influencia directa de la "biela" virtual de vinculación con dichos elementos y, además, si los elementos desplazados no incluyen a todos los vértices con los que está vinculado el "hijo", puede producirle rotación indirectamente como consecuencia de la posible reorientación espacial que sufra el plano definido por los tres vértices con los que pudiera estar vinculado en su caso.

b.2) Las rotaciones, [**R**], sobre elementos de la malla del objeto "padre" no tendrán consecuencia ninguna sobre objetos "hijos" que estén vinculados de **objeto a objeto** con el "padre", o que estén vinculados con vértices (**uno o tres**) de la malla del "padre" siempre que los elementos de la malla que sean seleccionados para ser rotados no incluyan a alguno de los vértices con los que estén vinculados. Y, en este segundo caso, la transformación transmitida a los "hijos" vinculados con vértices de la malla del "padre" no tiene por qué derivar necesariamente en rotación del "hijo", ya que:

- los "hijos" vinculados con **un sólo vértice** de la malla del "padre" no rotarán nunca por rotaciones de elementos seleccionados de la malla y sólo producirán desplazamientos si la rotación de elementos de la malla del "padre", y en función del pivote activo, desplaza el vértice con el que cada "hijo" esté vinculado.

- los "hijos" vinculados con **tres vértices** de la malla del "padre" tampoco rotarán por efecto derivado de la rotación de conjuntos de vértices de la malla del "padre" que, aun incluyendo a vértices de la vinculación, se tengan seleccionados en modo de selección de vértices, siempre que indirectamente no se seleccionen aristas que incluyan a vértices de la vinculación (es decir, si no son vértices contiguos) y siempre que se tenga activado el pivote "individual Origen".

Las rotaciones de elementos de la malla del "padre" (vértices/aristas/caras) repercutirán en desplazamientos de los objetos "hijos" vinculados con vértices de dicha malla (al margen de que éstos roten o no), en la medida que dichas rotaciones de elementos de la malla produzcan desplazamientos de los referidos elementos de la malla (al igual que en el caso **b.1**) de desplazamiento de elementos de la malla).

b.3) Los escalados, [**S**], sobre elementos de la malla del objeto "padre" no afectarán ni tendrán consecuencia ninguna sobre la escala de objetos "hijos", independientemente de cuál sea el modo o forma de vinculación con el "padre". Y, en concreto, dichos escalados sobre elementos de la malla del "padre" nunca producirán ni siquiera desplazamientos de aquellos "hijos" que estén vinculados de **objeto a objeto** con el "padre", dado que la vinculación se produce en relación con el punto de origen del objeto, el cual no es editable ni modificable en el "modo Edición".

Fin de la "Parte 1", de la "Práctica 06-01 del Curso de Blender 2.7x".
(MALM-Lupercus Eyre © 2015)

----- oOo -----

Parte 2: DupliVerts, DupliFaces y DupliFrames.

Nota: Para ver con detalle las opciones de "duplicación" de objetos ("hijos") emparentados con otro objeto ("padre"), siendo las instancias duplicadas de aquellos reproducidas visualmente bien según la estructura geométrica de los vértices (**DupliVerts**), o de las caras (**DupliFaces**) de la malla del objeto superior o "padre", o bien en posiciones a lo largo de la trayectoria de un objeto "padre" de tipo curva (**DupliFrames**), ver las **páginas 6 y 7 del tutorial de la "Clase 06"** del **"Curso de Blender 2.6x y 2.7x"**.

BLENDERadictos (by Lupercus Eyre)