CAPÍTULO 6

Transformaciones recursivas de hiperespacios

Einstein [5] en su teoría de la relatividad indica que el espacio se deforma a causa de efectos energéticos, tales como velocidad de los entes, campos gravitacionales, campos electromagnéticos y por el efecto de la misma masa de los entes. Debido a que el espacio no es afectado homogéneamente desde un punto de vista energético, los multiversos [15] conviven en hiperespacios [9] complejos donde las deformaciones de ejes son casi punto a punto. Por ejemplo, si se tiene un objeto de masa m, esta genera un campo gravitacional que altera el espacio con una dependencia de $1/r^2$, donde r es la distancia de la masa puntal punto de observación, por ello, punto a punto, la deformación del espacio es cambiante. Dado que existe una infinidad de entes con masa en el multiverso, cada uno de ellos, emitirá una membrana de energía que viaja según Einstein a la velocidad de la luz, que afecta al espacio, es decir, ayuda a deformarlo.

Dado que el espacio se deforma no uniformemente, es importante generar un modelo de afectación del hiperespacio y un mecanismo para evolucionar las regiones de los hiperespacios tomando en cuenta el efecto energético sobre ellas.

El modelo propuesto en este libro, se basa en utilizar regiones de efecto medio, es decir, clasificar las regiones y asociarles una deformación a cada una de esas regiones modeladas con efectos medios de deformación. La herramienta matemática para analizar el efecto de deformación son las transformaciones de los espacios, tal que en el infinito, el multiverso tiene ejes absolutamente ordinarios y en las de más regiones, ejes curvos, cuyo comportamiento geométrico será determinado por deformaciones recursivas de cada una de las regiones o zonas medias de los hiperespacios.

Este modelo propuesto equivale a un proceso de big bang [27] inverso, pues en la región de mayor confluencia energética, esta tiende a una singularidad, en las siguientes algunas dimensiones desaparecen pues debido a efectos de curvas algunos superejes se pueden fusionar, luego aparición de superejes con alta transformación curva, luego con menos efecto de curvamiento, hasta que muy lejos de la singularidad los superejes son ordinarios y posiblemente con tendencia a regresar al mismo punto donde se encontraba la singularidad.

Para los casos que se tratarán en esta sección se asume que en el infinito los ejes espaciales pueden ser ordinarios, a menos que por su propia naturaleza tengan una geometría distinta. Un ejemplo de ello podría ser un supereje helicoidal, que en el infinito tenga dicha geometría. Esto debido a que para grandes distancias, se puede realizar una equivalencia entre el eje helicoidal con el eje ordinario.

Para ilustrar el proceso de transformaciones recursivas se va ha tomar como ejemplo transformaciones que obliguen a los ejes a una curvatura determinada partiendo en primera instancia de un multiverso 3D ordinario, al cual se le aplica recursivamente las transformaciones necesarias. Esto se aplicará a los superejes y a todo el hiperespacio asociado.

Primera transformación de un hiperespacio 3D ordinario

Suponga que usted se encuentra en una región donde debido a efectos energéticos, el espacio 3D ordinario es sometido a una transformación arqueando a todos sus superejes y por ende a todos aquellos ejes que se crearon por replicación.

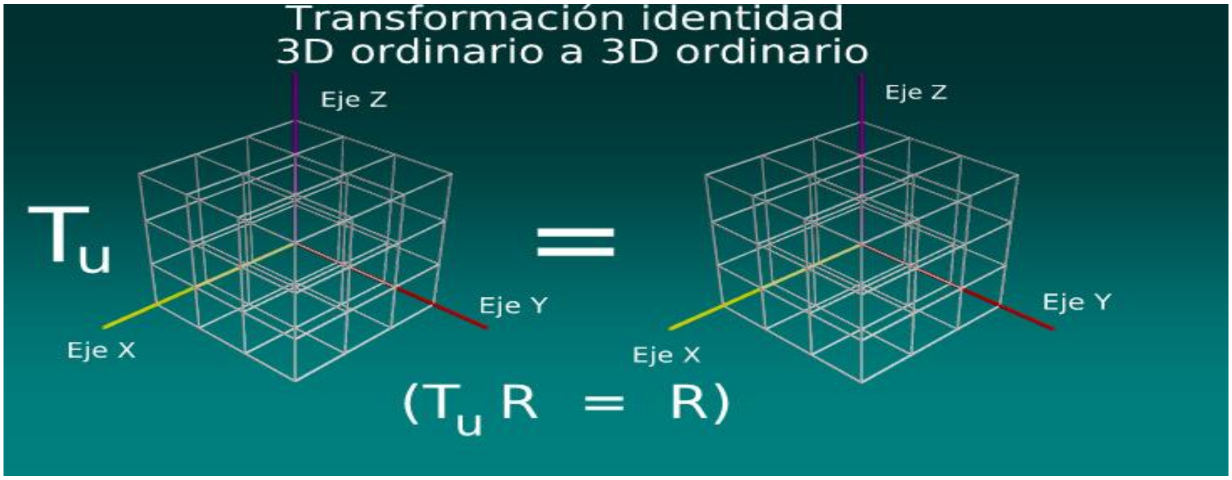

Ilustración 85: Transformación identidad en retículos 3d ordinarios

El primer tipo de transformación a analizar debe es la transformación identidad, se puede indicar que es la transformación más sencilla de un sistema, en ella se transforma un sistema en sí mismo, tal R = T_u R. En este caso el operador T_u no afecta a las coordenadas, manteniéndose la geometría, pero quizás su métrica cambie. Esta transformación sería de la forma (x,y,z) = T_u (x,y,z), donde T_u sería una matriz unitaria, formado por ceros y unos, la cual es muy conocida, en el lenguaje python se escribiría como T_u = [[1,0,0],[0,1,0],[0,0,1]], R esta definido R =[x,y,z].
A continuación se presenta un ejemplo clásico para este libro que es la conversión de un sistema 3D ordinario a un sistema o retículo 3D curvo. Mediante la utilización de las funciones seno y coseno de un ángulo de barrido, se genera la matriz asociada al operador Tc, tal que $R_c = T_c$ R.

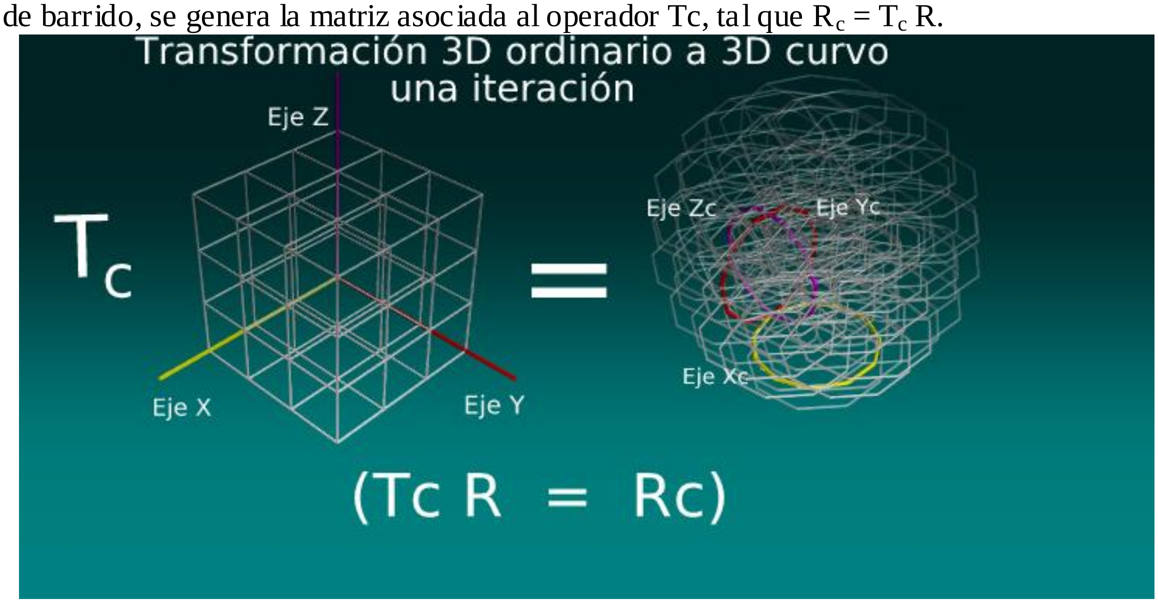

Ilustración 86: Transformación de un retículo 3D ordinario a 3D curvo (Tc R = Rc)

Los nuevos ejes serán curvos y las posiciones del retículo [17] anterior adquieren un comportamiento muy especial, pues el infinito está convergiendo con el origen del sistema de coordenadas. Si usted grafica una pirámide en este nuevo hiperespacio [9], obtiene una pirámide 3D curva.

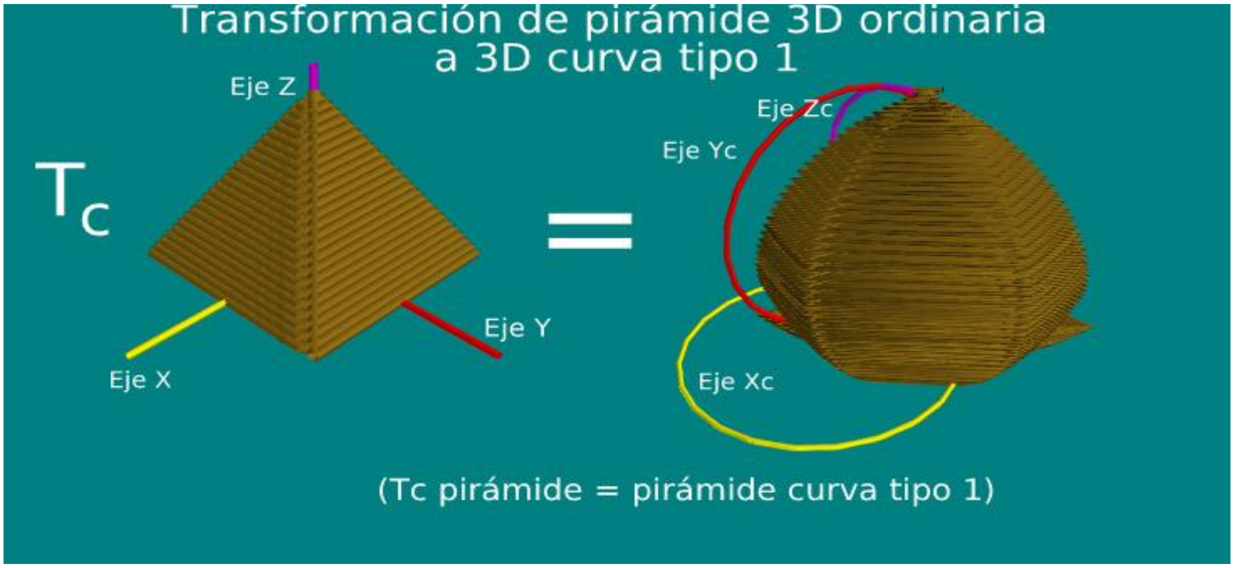

Ilustración 87: Transformación de pirámide 3D ordinaria a 3D curva tipo 1

Para dibujar la pirámide curva, se genera una matriz de puntos que ubica punto a punto, a los puntos de la envolvente del volumen que encierra una pirámide normal. A esta matriz de puntos, se le aplica la misma transformación que se le aplicó a los ejes "Eje X", "Eje Y" y "Eje Z", convirtiéndose en los superejes "Eje Xc", "Eje Yc" y "Eje Zc" y modificando la forma visual de la pirámide.

Segunda transformación de un hiperespacio 3D ordinario

Si el hiperespacio es sometido a una deformación mayor que la mencionada anteriormente, se puede modelar la nueva geometría del hiperespacio, utilizando nuevamente una transformación al hiperespacio obtenido anteriormente. Esto podría representarse matemáticamente, mediante la ecuación $\mathbf{R_{2mod}} = T^2 R$, o bien $\mathbf{R_{2mod}} = T\ \mathbf{R_{mod}}$, donde T es un operador de transformación de hiperespacio. En la figura se muestra el caso de un encurvamiento severo de los tres ejes ordinarios mediante la misma operación de transformación aplicada recursivamente dos veces. Con la aplicación de la primera aplicación el retículo 3D ordinario se transforma en un retículo 3D curvo tipo 1, si se le vuelve aplicar nuevamente la misma transformación, enrolla a los ejes formando un capullo muy pequeño, uno para cada supereje. Graficar cualquier figura simple en estos nuevos retículos, genera a una geometría muy compleja, tendiendo a planos o láminas muy delgadas en hipervolúmenes muy pequeños.

Lo que está ocurriendo es que los microretículos [22] que conforman a los superejes se empiezan a acercar ocupando un hiperespacio muy pequeño, tendiendo a la singularidad.

Si se somete a tres ordinarios a dos transformaciones curvas recursivas, primero con radio grande (a=1) y luego con radio pequeño (a=0.1), los nuevos ejes ocupan un hipervolumen muy pequeño, donde cada uno de estos ejes se enrolla siguiendo la trayectoria de un toroide muy cerrado, tal y como se muestra en la

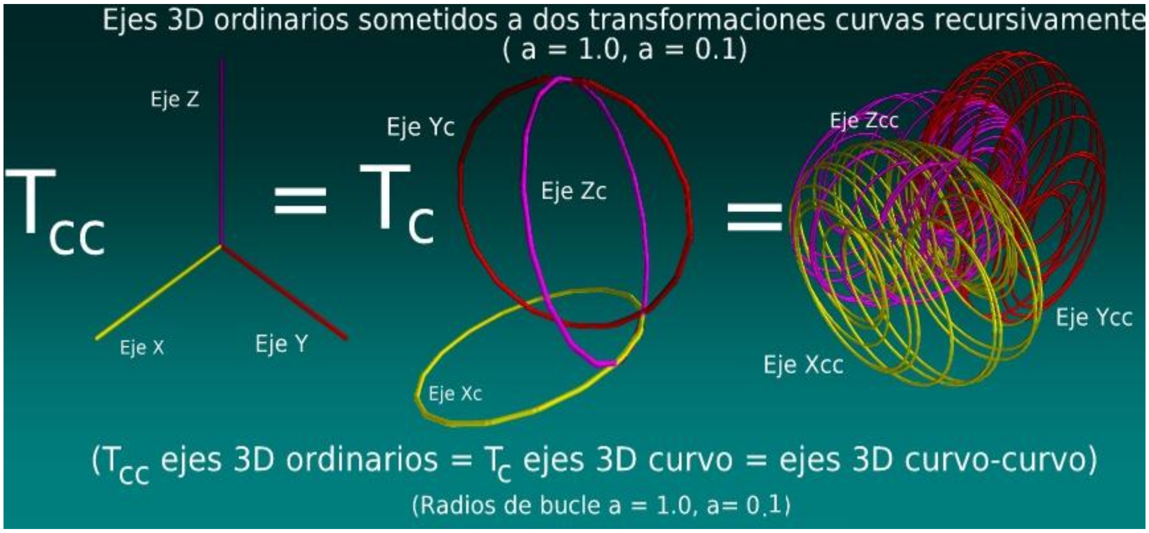

Ilustración 88: Ejes 3D ordinarios sometidos a dos transformaciones curvas recursivas (a=1,0, a=0,1)

figura.

Observe, como la figura 88, muestra un comportamiento muy similar para cada supereje. Si se alarga el supereje, este continúa enrollándose dentro ese volumen visual tipo toroide. Es importante realizar

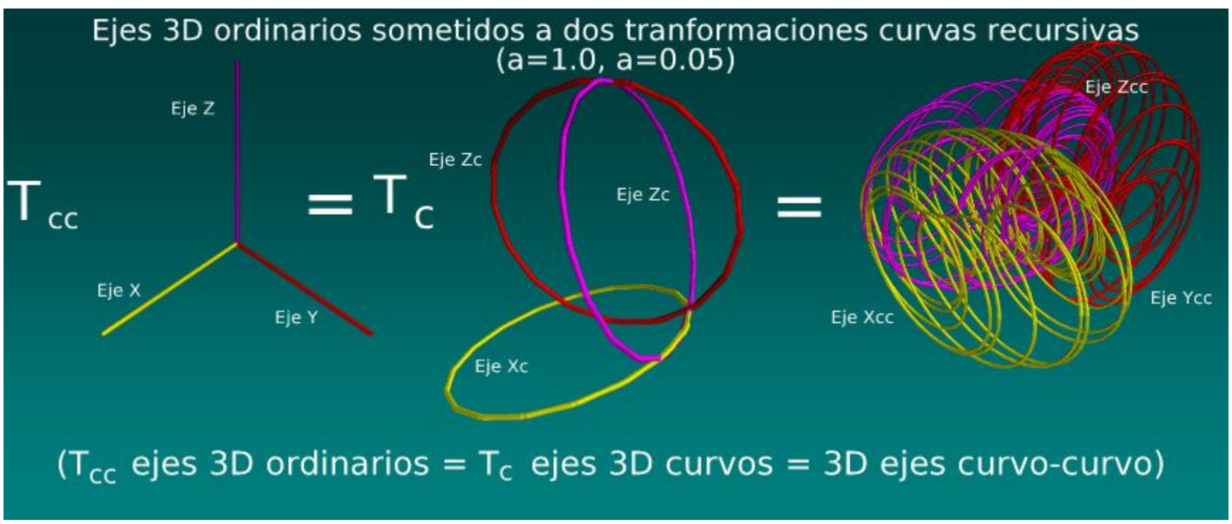

Ilustración 89: Ejes 3D ordinarios sometidos a dos transformaciones curvas recursivas (a=1.0, a=0.05)

estudios sobre la forma en que se encurva cada vez los superejes cuando estos son sometidos a transformación, donde la relación entre los radios de los bucles de las transformaciones aplicadas es cercana a 0.1.

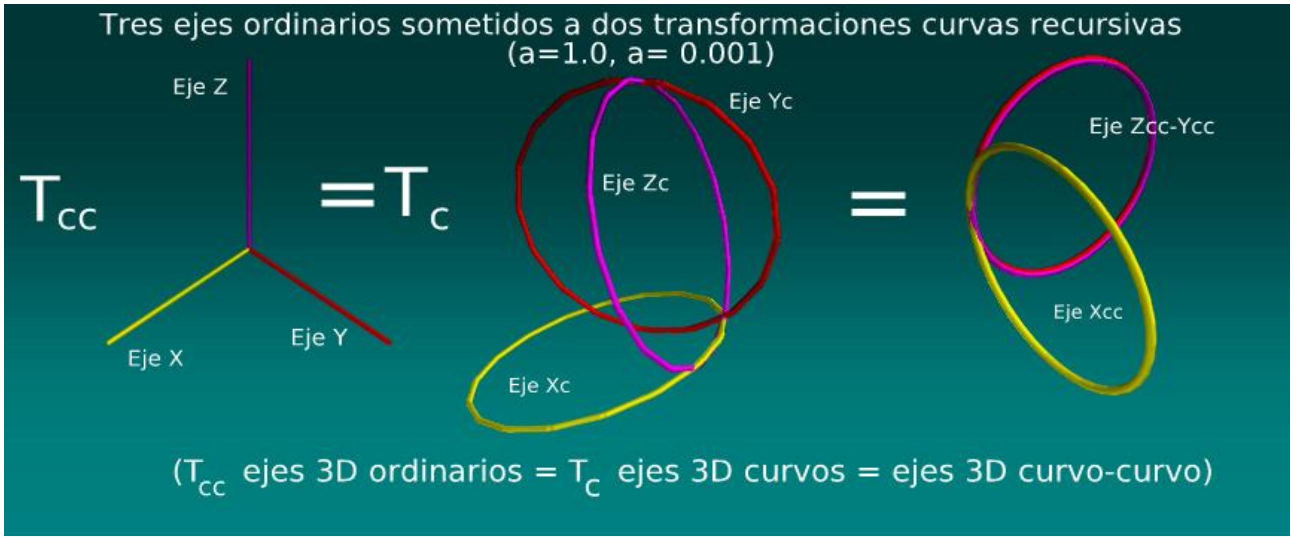

Ilustración 90: Tres ejes ordinarios sometidos a dos transformaciones curvas recursivas (a=1.0, a=0.001)

Con el fin de mostrar el efecto de transformaciones recursivas utilizando el algoritmo de las transformaciones en un sistema curvo tipo 2, se adjunta la figura, en donde en la primera transformación se usa radio de bucle a = 1.0 y luego en la segunda a= 0.05. Note como nuevamente los superejes ordinarios se enrollan siguiendo la forma de un toroide, esto conlleva a que la forma de enrollamiento toroidal está relacionado con un relación de radios de bucle de las transformaciones menores que uno.

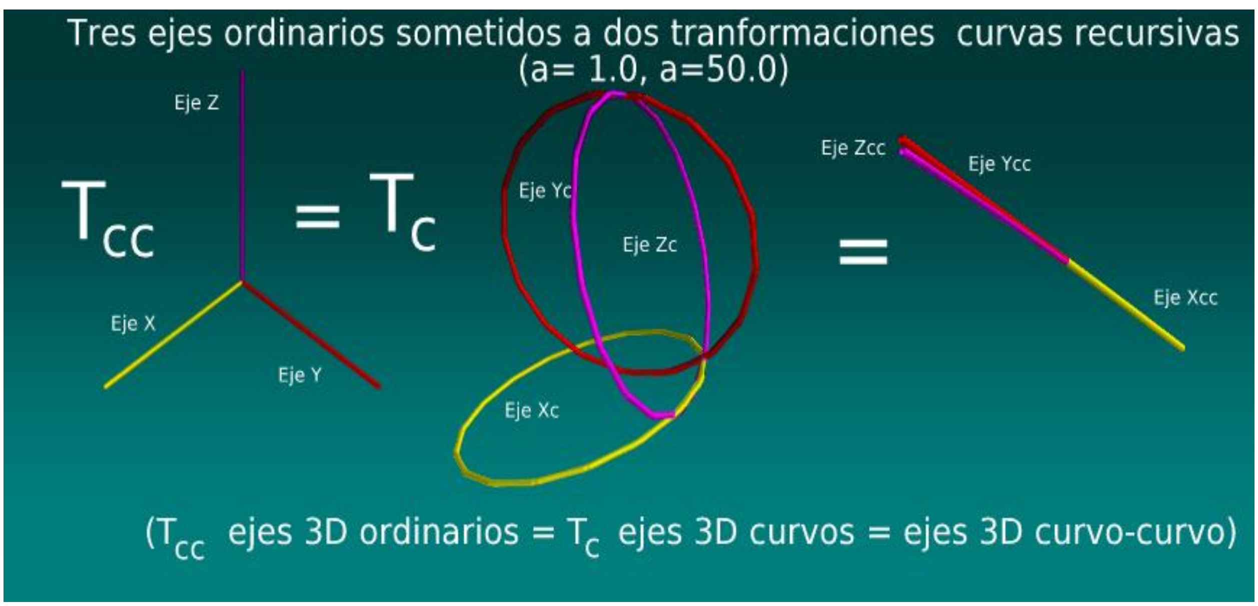

Ilustración 91: Tres ejes sometidos a dos transformaciones curvas recursivas (a=1.0, a=50.0)

Pero si la relación entre el radio bucle de la primera transformación es muy grande respecto al de la segunda, se presenta un fenómeno especial. El fenómeno consiste en que a parte de hacerse muy pequeño el hipervolumen asociado, desaparece una dimensión, es decir un objeto 3D especial, sería visto como un plano bidimensional.

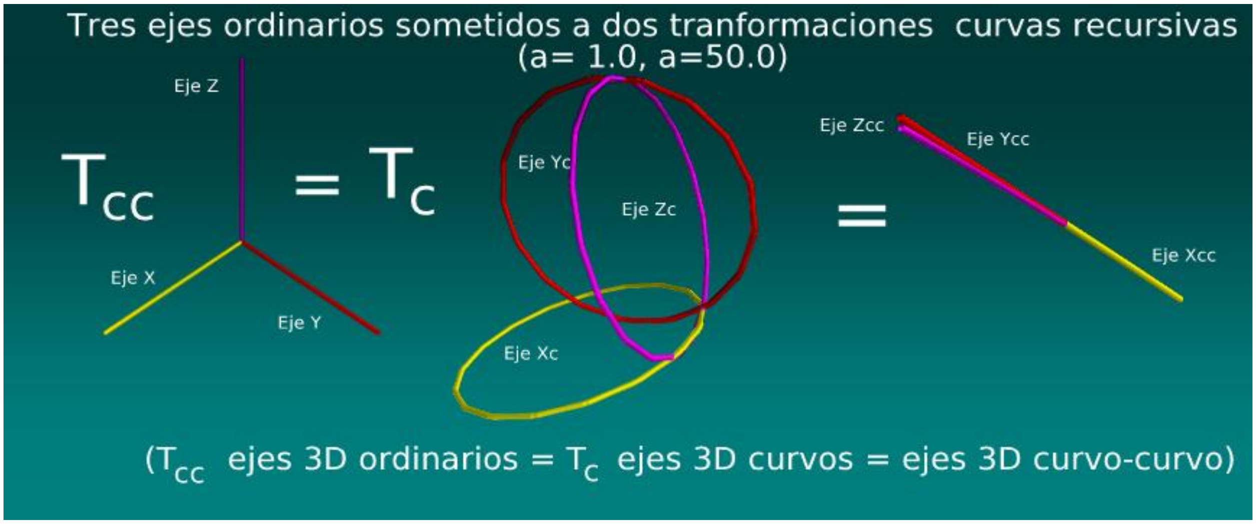

Ilustración 92: Tres ejes sometidos a dos transformaciones curvas recursivas (a=1.0, a=50.0)

Si se observa la figura 92 con cuidado, se notará que el supereje curvo nuevo Ycc y el supereje nuevo Zcc, están dibujados uno sobre el otro, apareciendo en la figura que el eje rojo tiene algunas tonalidades moradas. Para relaciones mayores que uno para los radios de bucle de la primera transformación respecto a la de la segunda, provocan que todos los ejes tienda a converger en una sola línea como si todo se aplanara en todas las direcciones, generándose una especie de hilo alargado donde toda la información de los retículos [17] quedaría condensada en una sola línea. Es el equivalente a reproducir el fenómeno espagety asociado a los agujeros negros.

Realmente es interesante como el operador de transformación hiperespacios curvos cerrado, actúa cuando se aplica recursivamente.

Transformación helicoidal sobre un retículo 3D curvo

Como se mencionó anteriormente, un retículo curvo se genera a partir de una transformación de un retículo ordinario, de manera que $\mathbf{R}_c = T_c\, \mathbf{R}$. Pero este retículo curvo puede ser sometido a diferentes tipos de transformaciones, una de ellas es la helicoidal. Recuerde que un retículo helicoidal, es un retículo en el cual sus superejes se enroscan formando un sistema que visualmente asemeja a resortes que se juntan perpendicularmente en un punto denominado origen, esto lo genera un operador T_h que actúa sobre un retículo 3D ordinario.

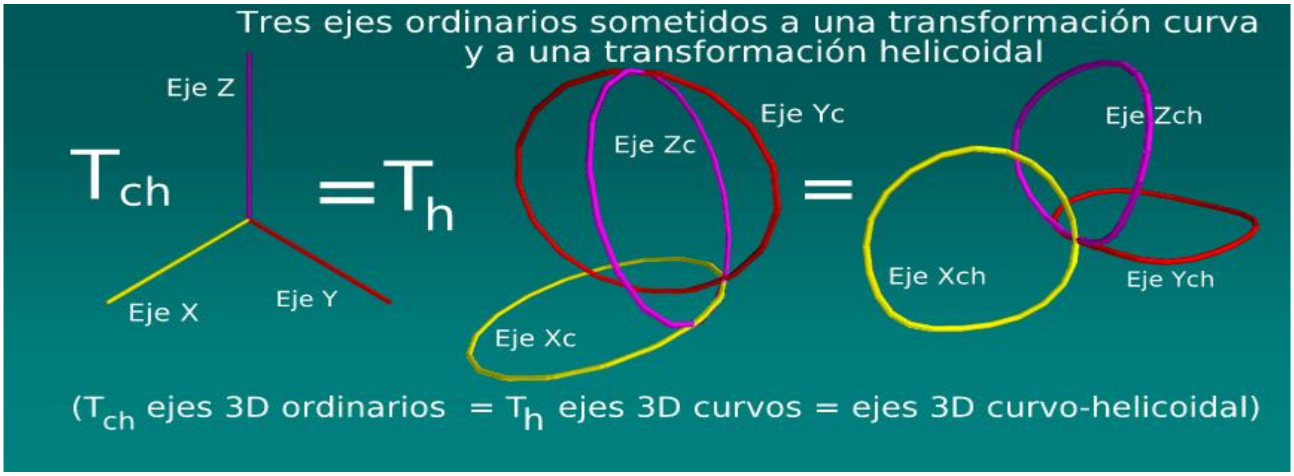

Ilustración 93: Tres ejes ordinarios sometidos a una transformación curva y a una transformacción helicoidal

La propuesta de esta sección es analizar el efecto que tiene una transformación producto de dos transformaciones diferentes, es decir, $\mathbf{R}_{ch} = T_h\ (T_c\ \mathbf{R})$. Esto debe generar una geometría especial, que como se verá es un tanto conocida.

Las transformaciones sucesivas de espacios a diferentes geometrías no son conmutativas. Por ello, es fundamental reconocer el tipo de combinatoria de transformaciones que se necesita para obtener la geometría del hiperespacio [9] deseado.

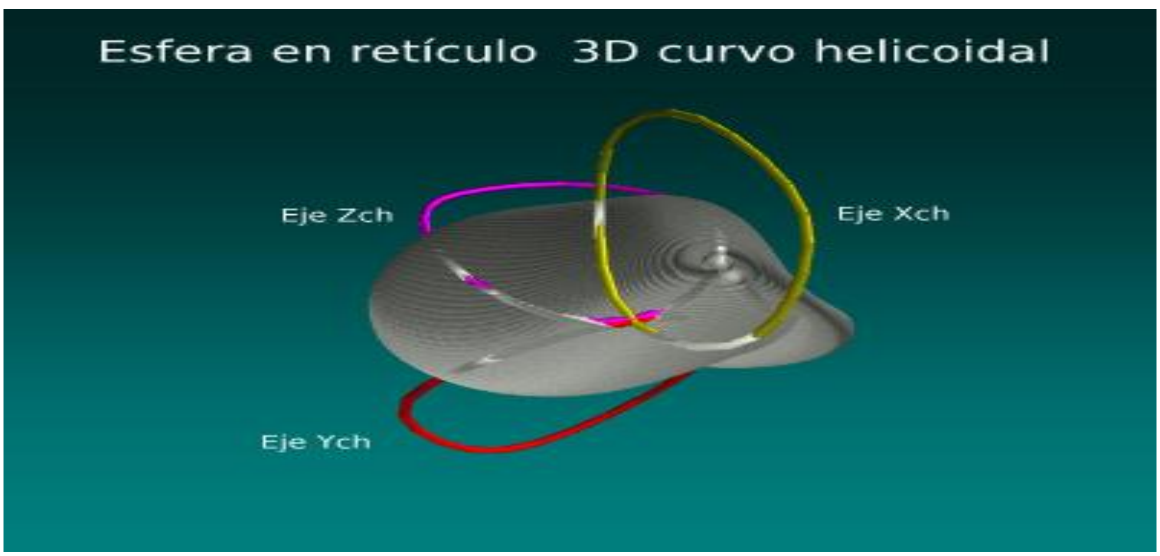

Ilustración 94: Esfera en un retículo 3D curvo - helicoidal

Si se grafica en un retículo 3D curvo-helicoidal, la figuras se deforman dependiendo de ambos factores, depende de la relación tamaño del objeto respecto al radio del bucle de la transformación y del radio y paso de la transformación helicoidal.

Observe el efecto que tienen ambas transformaciones sobre una esfera, cuya definición de es la tradicional. La transformación curva genera un aplastamiento de la forma de los objetos y la transformación helicoidal provoca corrugados en las superficies, mostrándose como salientes.

Observe el efecto de la transformación helicoidal sobre los superejes del retículo 3D curvo, que se ilustra en la figura 94. Los aros que representan a los ejes curvos, son doblados debido a la aplicación del operador de transformación Th.