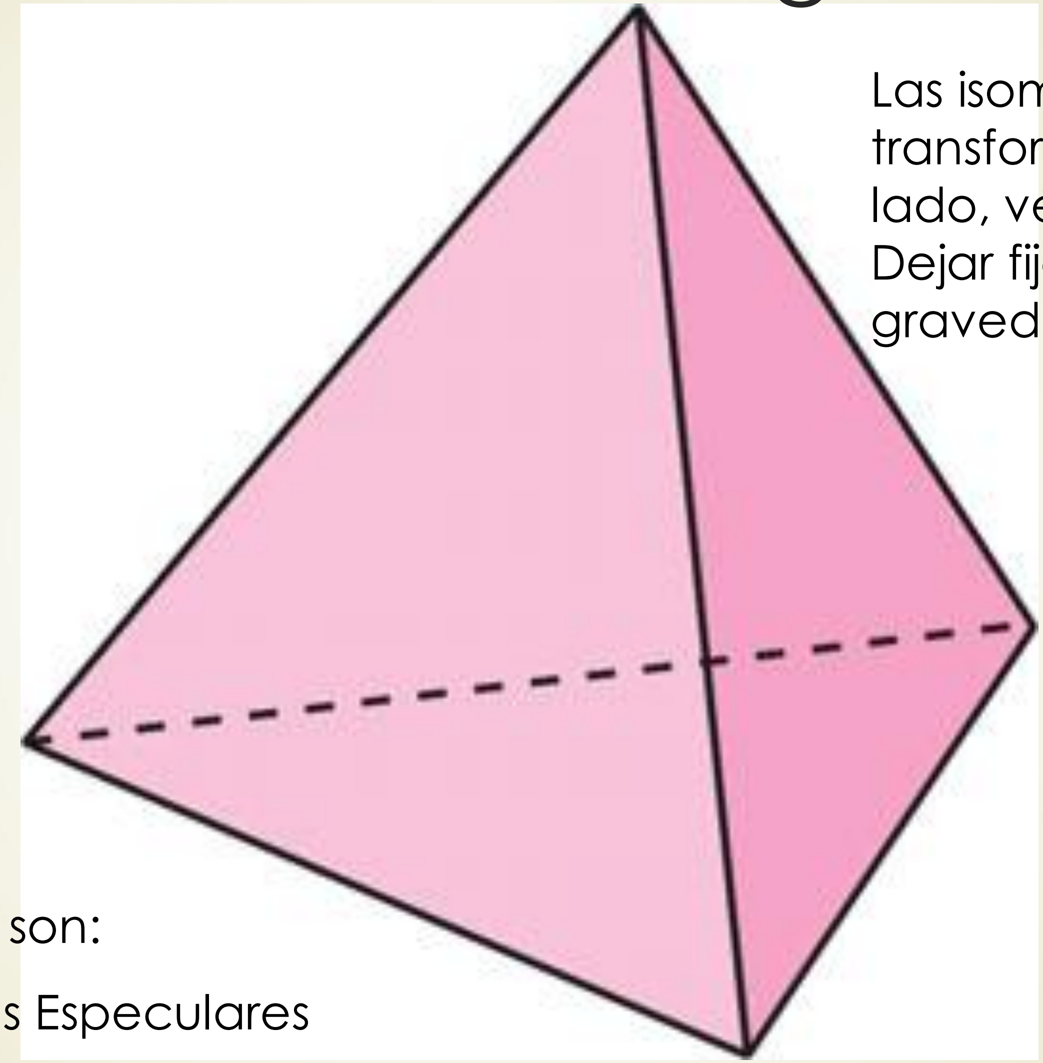
Isometrias del tetraedro regular



Las isometrias deben transformar lado en lado, vértice en vértice. Dejar fijo centro de gravedad

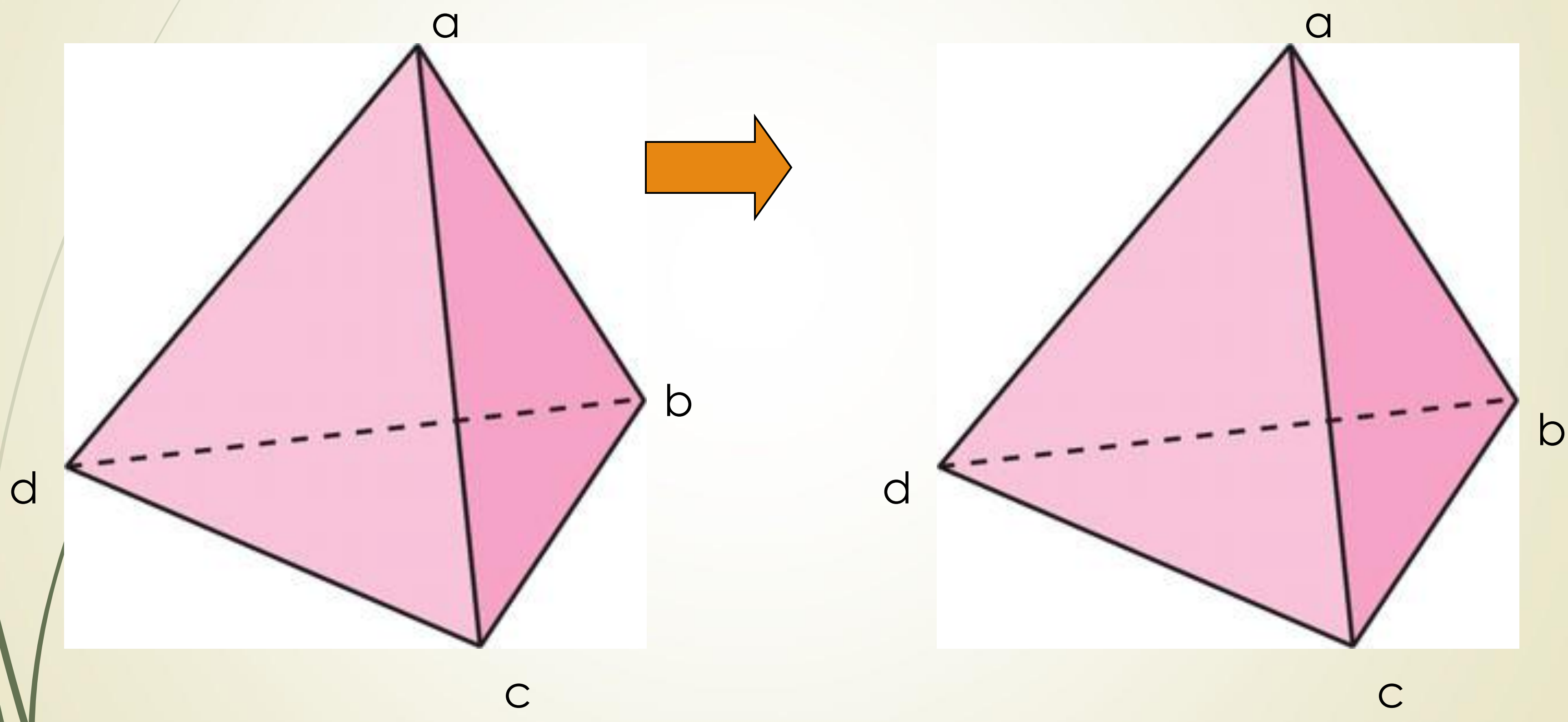
Las posibles son:

Simetrías Especulares

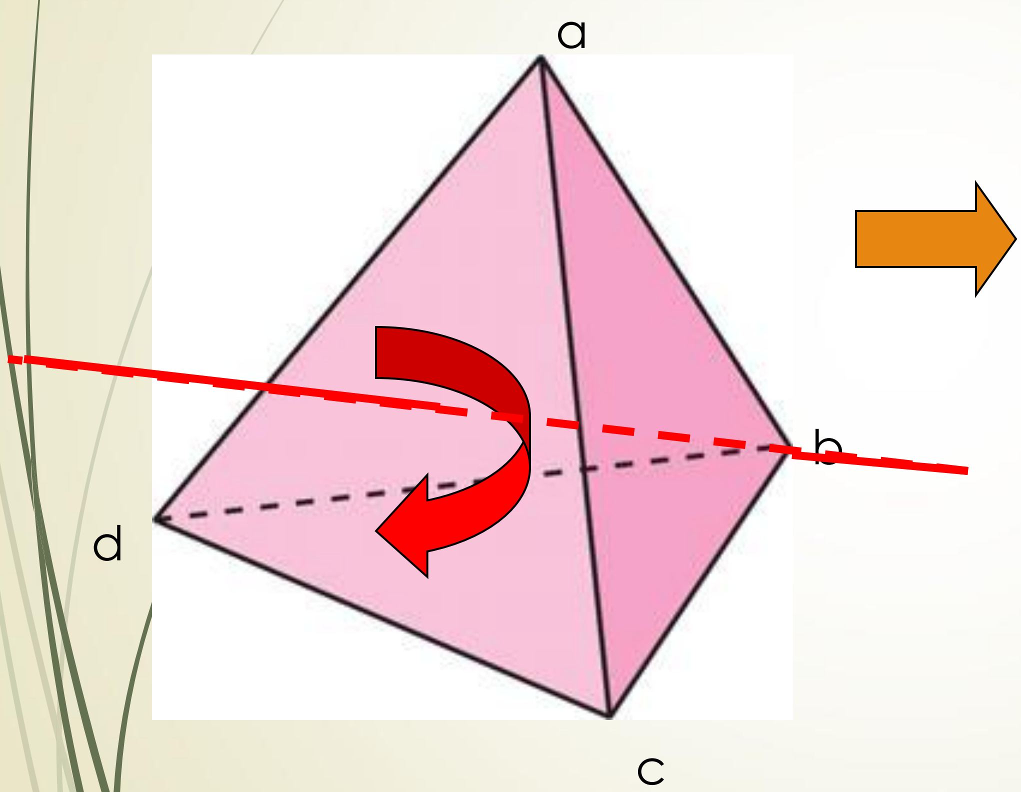
Rotaciones con eje que contenga el baricentro

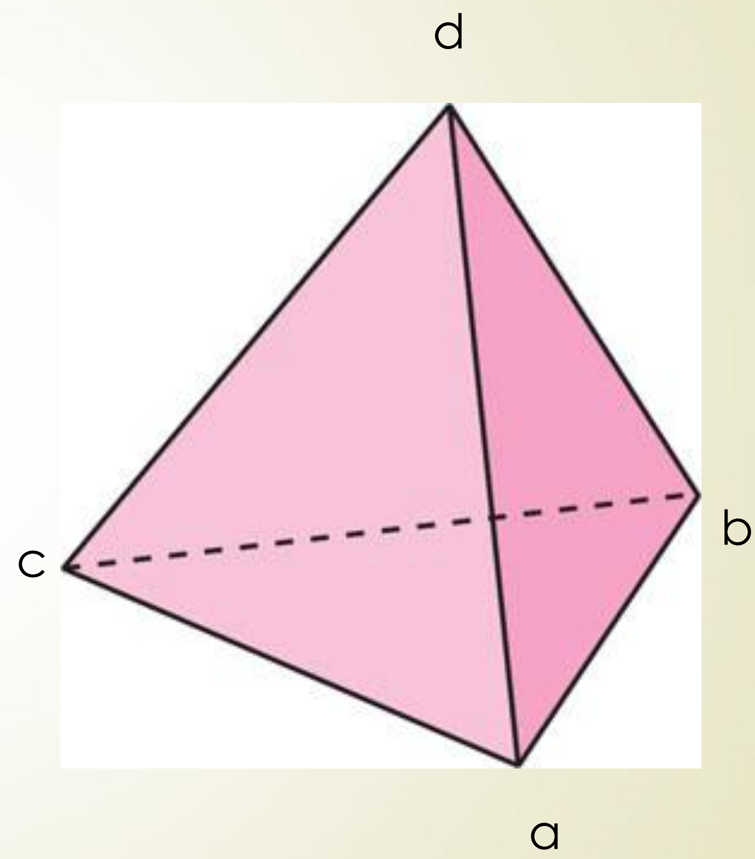
ROTOREFLEXIONES

La identidad: Id

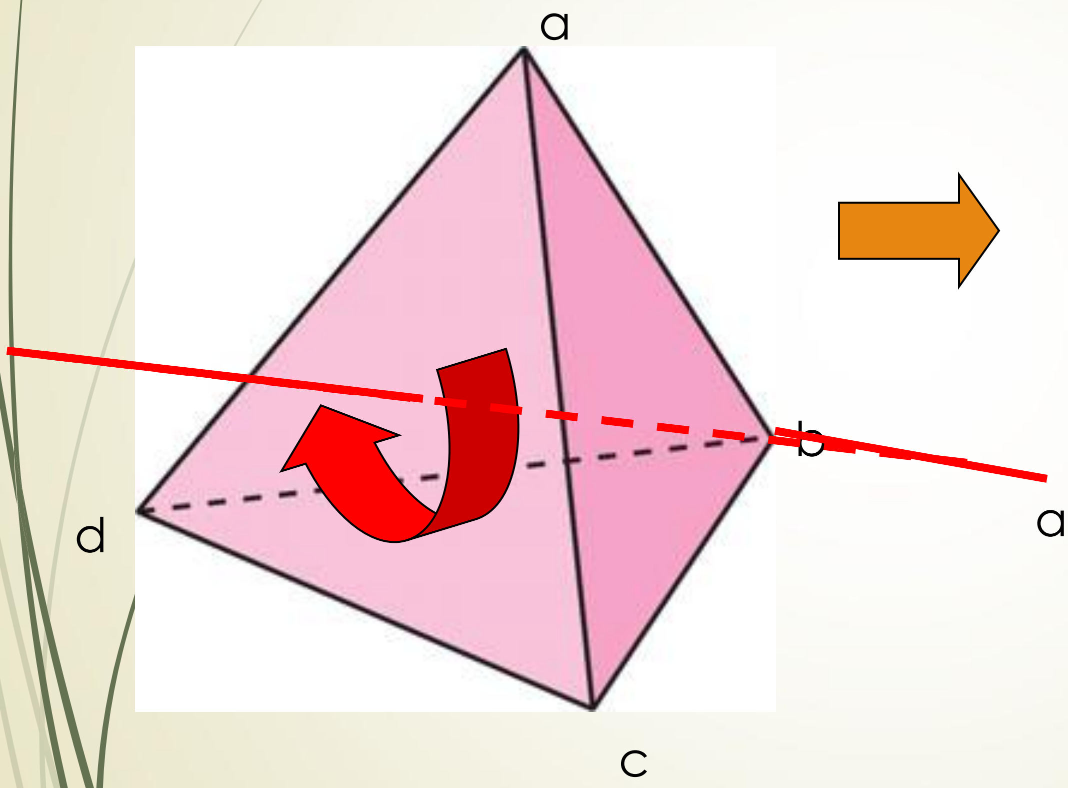


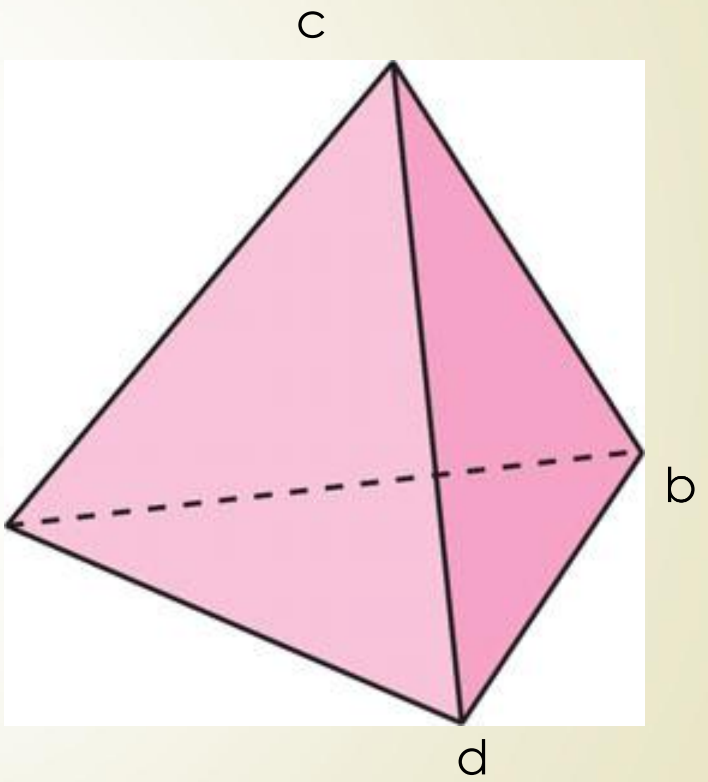
$G_{b,1:}$ Rotación de eje que contiene el vértice b y el baricentro de la cara acd y 120 grados





$G_{b,2}$: Rotación de eje que contiene el vértice b y el baricentro de la cara acd y 240 grados





Rotación de eje que contiene un vértice y el baricentro de la cara opuesta. Dos por cada vértice, distintas de la identidad.

$G_{a,1}$: Rotación de eje que contiene el vértice a y el baricentro de la cara acd y 120 grados

$G_{a,2}$: Rotación de eje que contiene el vértice a y el baricentro de la cara acd y 240 grados

$G_{b,1}$: Rotación de eje que contiene el vértice b y el baricentro de la cara acd y 120 [illegible]

$G_{b,2}$: Rotación de eje que contiene el vértice b y el baric[illegible] 240 grados

$G_{c,1}$: Rotación de eje que contien[illegible]centro de la cara acd y 120 grados

$G_{c,2}$: Rot[illegible]iene el vértice c y el baricentro de la cara acd y 240 grados

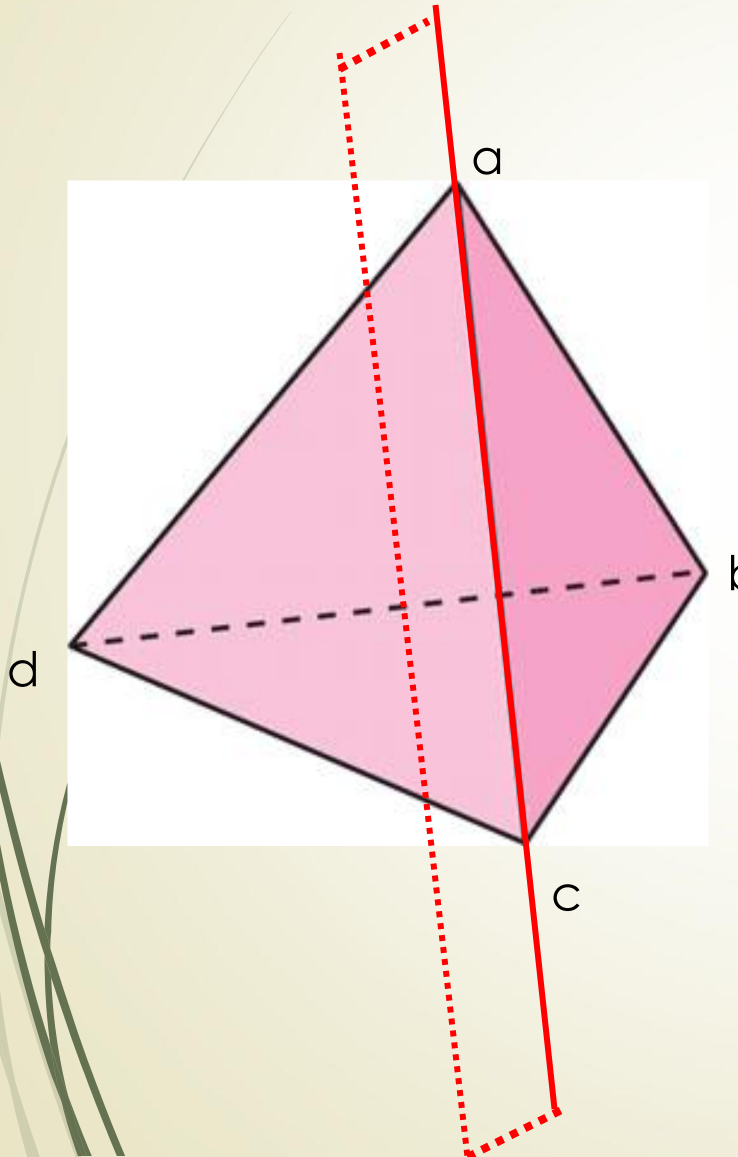
Son 8, distintas de la identidad

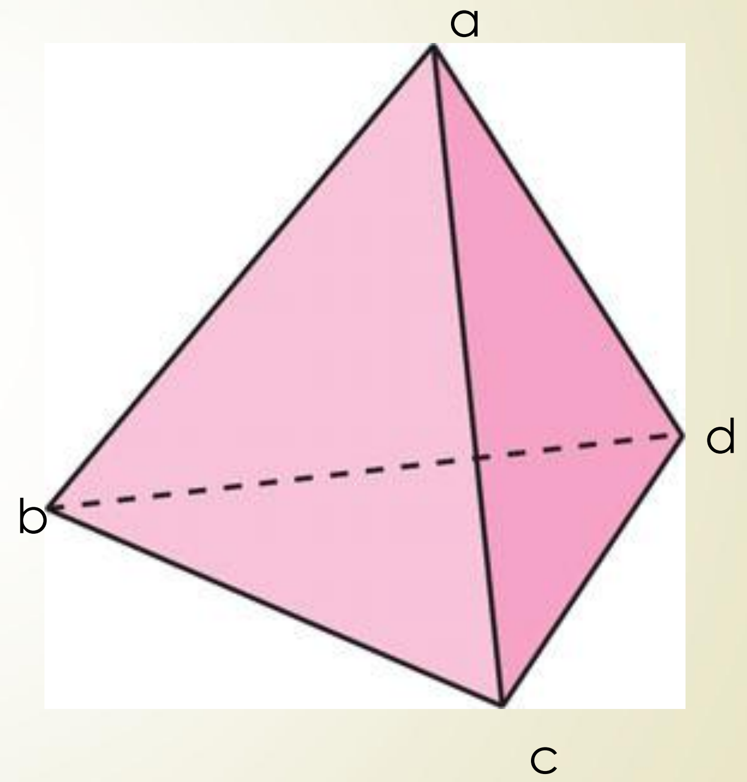
$G_{d,1}$: Rotación de eje que contiene el vértice d y el baricentro de la cara acd y 120 grados

$G_{d,1}$: Rotación de eje que contiene el vértice d y el baricentro de la cara acd y 240 grados

Como permutaciones de los vértices son triciclos.

P3 = Sac simetria plana, asociada al plano que contiene a la arista ac, y el punto medio de la arista opuesta





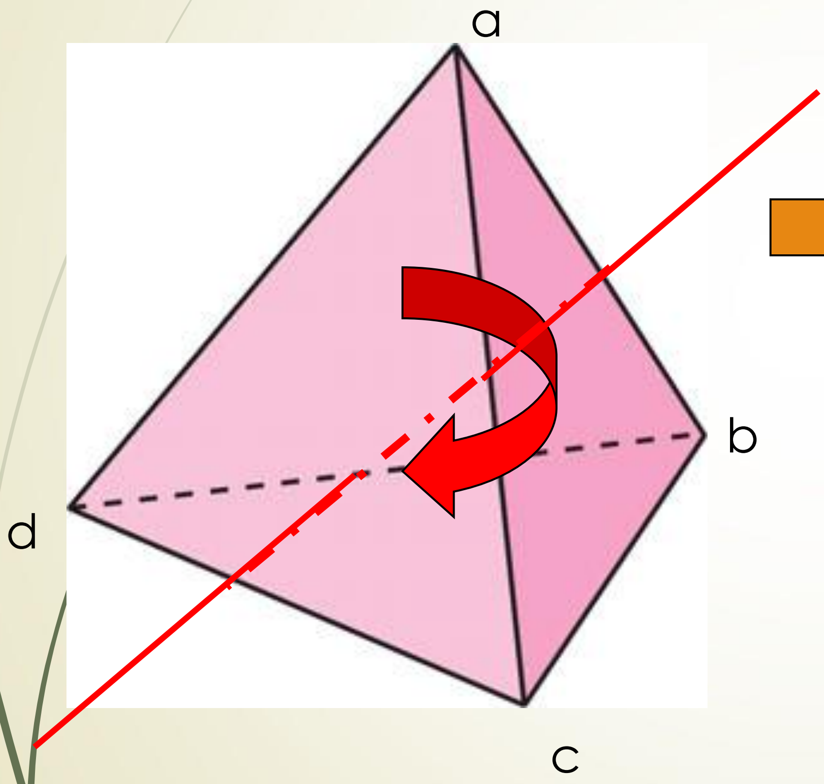
Simetria plana asociada al plano que contiene a una arista y el punto medio de la arista opuesta

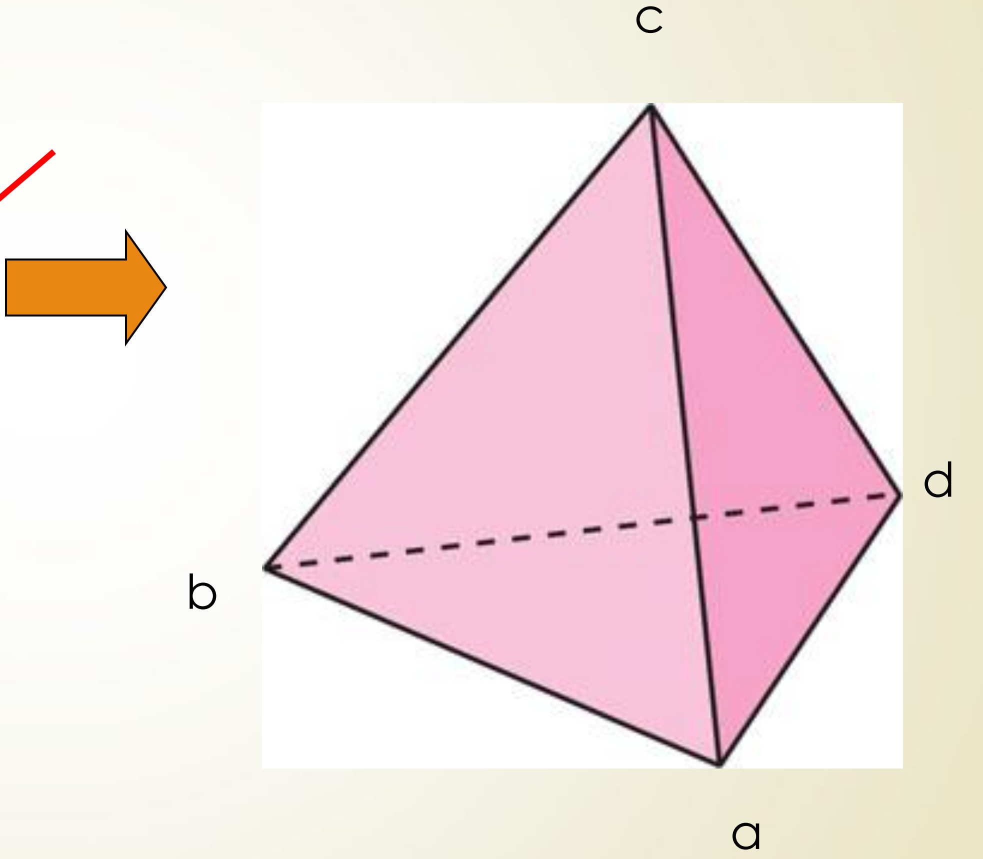
- **P1 = Sab**
- **P2 = Sbc**
- **P3 = Sac**
- **P4 = Scd**
- **P5 = Sad**
- **P6 = Sbd**

Son 6, una por cada arista

Como permutaciones de los vértices son trasposiciones

$S_{b:}$ Rotación de eje que contiene el punto medio de la arista ac y punto medio de la arista bd. Angulo 180 grados





Rotación de eje que contiene el punto medio de una arista y punto medio de la arista opuesta. Angulo 180 grados

Sa

Sb

Sc

Son 3, distintas de la identidad. Una por cada par de aristas

Como permutaciones de los vértices son composicion de 2 trasposiciones

Hasta ahora tenemos:

LA IDENTIDAD + 8 ROTACIONES + 6 SIMETRIAS + 3 ROTACIONES = 18

Pero no son todas, ya que nos faltan las que mueven los cuatro vertices.

LAS ROTOREFLEXIONES

R1 → $\begin{pmatrix} a & b & c & d \\ d & a & b & c \end{pmatrix}$

R2 → $\begin{pmatrix} a & b & c & d \\ c & d & b & a \end{pmatrix}$

R3 → $\begin{pmatrix} a & b & c & d \\ b & c & d & a \end{pmatrix}$

R4 → $\begin{pmatrix} a & b & c & d \\ b & d & a & c \end{pmatrix}$

R5 → $\begin{pmatrix} a & b & c & d \\ c & a & d & b \end{pmatrix}$

R6 → $\begin{pmatrix} a & b & c & d \\ d & c & a & b \end{pmatrix}$

La rotoreflexiones son 6

Como permutación de los vértices son los cuatriciclos.

TABLA DE LAS ISOSMETRIAS DEL TETRAEDRO

O	Id	Sa	Sb	Sc	G1.1	G2.1	G3.1	G4.1	G1.2	G2.2	G3.2	G4.2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Id	Id	Sa	Sb	Sc	G1.1	G2.1	G3.1	G4.1	G1.2	G2.2	G3.2	G4.2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Sa	Sa	Id	Sc	Sb	G4.1	G3.1	G2.1	G1.1	G3.2	G4.2	G1.2	G2.2	P2	P1	R3	R5	R4	R1	P6	R6	P3	P5	P4	R2
Sb	Sb	Sc	Id	Sa	G2.1	G1.1	G4.1	G3.1	G4.2	G3.2	G2.2	G1.2	R2	R6	P6	R4	R5	P3	R3	P1	R1	P4	P5	P2
Sc	Sc	Sb	Sa	Id	G3.1	G4.1	G1.1	G2.1	G2.2	G1.2	G4.2	G3.2	R6	R2	R1	P5	P4	R3	P3	P2	P6	R5	R4	P1
G1.1	G1.1	G3.1	G4.1	G2.1	G1.2	G3.2	G4.2	G2.2	Id	Sb	Sc	Sa	P3	R1	P5	R2	P1	R4	R5	R3	P4	R6	P2	P6
G2.1	G2.1	G4.1	G3.1	G1.1	G4.2	G2.2	G1.2	G3.2	Sb	Id	Sa	Sc	P6	R3	R5	P1	R2	P4	P5	R1	R4	P2	R6	P3
G3.1	G3.1	G1.1	G2.1	G4.1	G2.2	G4.2	G3.2	G1.2	Sc	Sa	Id	Sb	R1	P3	P4	P2	R6	R5	R4	P6	P5	P1	R2	R3
G4.1	G4.1	G2.1	G1.1	G3.1	G3.2	G1.2	G2.2	G4.2	Sa	Sc	Sb	Id	R3	P6	R4	R6	P2	P5	P4	P3	R5	R2	P1	R1
G1.2	G1.2	G4.2	G2.2	G3.2	Id	Sc	Sa	Sb	G1.1	G4.1	G2.1	G3.1	P5	R5	P1	R3	P3	R6	P2	P4	R2	P6	R1	R4
G2.2	G2.2	G3.2	G1.2	G4.2	Sc	Id	Sb	Sa	G3.1	G2.1	G4.1	G1.1	P4	R4	R6	P6	R1	P1	R2	P5	P2	R3	P3	R5
G3.2	G3.2	G2.2	G4.2	G1.2	Sa	Sb	Id	Sc	G4.1	G1.1	G3.1	G2.1	R4	P4	P2	P3	R3	R2	P1	R5	R6	R1	P6	P5
G4.2	G4.2	G1.2	G3.2	G2.2	Sb	Sa	Sc	Id	G2.1	G3.1	G1.1	G4.1	R5	P5	R2	R1	P6	P2	R6	R4	P1	P3	R3	P4
P1	P1	P2	R6	R2	P5	P4	R5	R4	P3	P6	R3	R1	Id	Sa	G1.2	G2.1	G1.1	G2.2	G4.2	Sc	G3.2	G4.1	G3.1	Sb
P2	P2	P1	R2	R6	R4	R5	P4	P5	R3	R1	P3	P6	Sa	Id	G3.2	G3.1	G4.1	G4.2	G2.2	Sb	G1.2	G1.1	G2.1	Sc
P3	P3	R1	P6	R3	P1	R2	P2	R6	P5	R4	P4	R5	G1.1	G3.1	Id	G3.2	G1.2	Sb	Sa	G2.1	Sc	G2.2	G4.2	G4.1
P4	P4	R4	R5	P5	R1	P6	P3	R3	R6	P1	P2	R2	G2.2	G3.2	G3.1	Id	Sc	G2.1	G1.1	G4.2	G4.1	Sa	Sb	G1.2
P5	P5	R5	R4	P4	P3	R3	R1	P6	P1	R6	R2	P2	G1.2	G4.2	G1.1	Sc	Id	G4.1	G3.1	G3.2	G2.1	Sb	Sa	G2.2
P6	P6	R3	P3	R1	R2	P1	P5	P2	R5	P4	R4	P5	G2.1	G4.1	Sb	G2.2	G4.2	Id	Sc	G1.1	Sa	G3.2	G1.2	G3.1
R1	R1	P3	R3	P6	R6	P2	R2	P1	P4	R5	P5	R4	G3.1	G1.1	Sc	G4.2	G2.2	Sa	Sb	G4.1	Id	G1.2	G3.2	G2.1
R2	R2	R6	P2	P1	R5	R4	P5	P4	P6	P3	R1	R3	Sb	Sc	G4.2	G1.1	G2.1	G3.2	G1.2	Sa	G2.2	G3.1	G4.1	Id
R3	R3	P6	R1	P3	P2	R6	P1	R2	R4	P5	R5	P4	G4.1	G2.1	Sa	G1.2	G3.2	Sc	Id	G3.1	Sb	G4.2	G2.2	G1.1
R4	R4	P4	P5	R5	R3	P3	P6	R1	P2	R2	R6	P1	G3.2	G2.2	G4.1	Sb	Sa	G1.1	G2.1	G1.2	G3.1	Sc	Id	G4.2
R5	R5	P5	P4	R4	P6	R1	R3	P3	R2	P2	P1	R6	G4.2	G1.2	G2.1	Sa	Sb	G3.1	G4.1	G2.2	G1.1	Id	Sc	G3.2
R6	R6	R2	P1	P2	P4	P5	R4	R5	R1	R3	P6	P3	Sc	Sb	G2.2	G4.1	G3.1	G1.2	G3.2	Id	G4.2	G2.1	G1.1	Sa

S4

O	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23
A0	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23
A1	A1	A0	A3	A2	A7	A6	A5	A4	A10	A11	A8	A9	A13	A12	A20	A22	A21	A18	A17	A23	A14	A16	A15	A19
A2	A2	A3	A0	A1	A5	A4	A7	A6	A11	A10	A9	A8	A19	A23	A17	A21	A22	A14	A20	A12	A18	A15	A16	A13
A3	A3	A2	A1	A0	A6	A7	A4	A5	A9	A8	A11	A10	A23	A19	A18	A16	A15	A20	A14	A13	A17	A22	A21	A12
A4	A4	A6	A7	A5	A8	A10	A11	A9	A0	A2	A3	A1	A14	A18	A16	A19	A12	A21	A22	A20	A15	A23	A13	A17
A5	A5	A7	A6	A4	A11	A9	A8	A10	A2	A0	A1	A3	A17	A20	A22	A12	A19	A15	A16	A18	A21	A13	A23	A14
A6	A6	A4	A5	A7	A9	A11	A10	A8	A3	A1	A0	A2	A18	A14	A15	A13	A23	A22	A21	A17	A16	A12	A19	A20
A7	A7	A5	A4	A6	A10	A8	A9	A11	A1	A3	A2	A0	A20	A17	A21	A23	A13	A16	A15	A14	A22	A19	A12	A18
A8	A8	A11	A9	A10	A0	A3	A1	A2	A4	A7	A5	A6	A16	A22	A12	A20	A14	A23	A13	A15	A19	A17	A18	A21
A9	A9	A10	A8	A11	A3	A0	A2	A1	A6	A5	A7	A4	A15	A21	A23	A17	A18	A12	A19	A16	A13	A20	A14	A22
A10	A10	A9	A11	A8	A1	A2	A0	A3	A7	A4	A6	A5	A21	A15	A13	A14	A20	A19	A12	A22	A23	A18	A17	A16
A11	A11	A8	A10	A9	A2	A1	A3	A0	A5	A6	A4	A7	A22	A16	A19	A18	A17	A13	A23	A21	A12	A14	A20	A15
A12	A12	A13	A23	A19	A16	A15	A22	A21	A14	A17	A20	A18	A0	A1	A8	A5	A4	A9	A11	A3	A10	A7	A6	A2
A13	A13	A12	A19	A23	A21	A22	A15	A16	A20	A18	A14	A17	A1	A0	A10	A6	A7	A11	A9	A2	A8	A4	A5	A3
A14	A14	A18	A17	A20	A12	A19	A13	A23	A16	A21	A15	A22	A4	A6	A0	A10	A8	A2	A1	A5	A3	A9	A11	A7
A15	A15	A21	A22	A16	A18	A17	A14	A20	A23	A12	A13	A19	A9	A10	A6	A0	A3	A5	A4	A11	A7	A1	A2	A8
A16	A16	A22	A21	A15	A14	A20	A18	A17	A12	A23	A19	A13	A8	A11	A4	A3	A0	A7	A6	A10	A5	A2	A1	A9
A17	A17	A20	A14	A18	A19	A12	A16	A13	A22	A15	A21	A16	A5	A7	A2	A9	A11	A0	A3	A4	A1	A10	A8	A6
A18	A18	A14	A20	A17	A23	A13	A19	A12	A15	A22	A16	A21	A6	A4	A3	A11	A9	A1	A2	A7	A0	A8	A10	A5
A19	A19	A23	A13	A12	A22	A21	A16	A15	A17	A14	A18	A20	A2	A3	A11	A4	A5	A10	A8	A1	A9	A6	A7	A0
A20	A20	A17	A18	A14	A13	A23	A12	A19	A21	A16	A22	A15	A7	A5	A1	A8	A10	A3	A0	A6	A2	A11	A9	A4
A21	A21	A15	A16	A22	A20	A14	A17	A18	A13	A19	A23	A12	A10	A9	A7	A2	A1	A4	A5	A8	A6	A3	A0	A11
A22	A22	A16	A15	A21	A17	A18	A20	A14	A19	A13	A12	A23	A11	A8	A5	A1	A2	A6	A7	A9	A4	A0	A3	A10
A23	A23	A19	A12	A13	A15	A16	A21	A22	A18	A20	A17	A14	A3	A2	A9	A7	A6	A8	A10	A0	A11	A5	A4	A1

ISOMORFISMO

PERMUTACIONES DE CUATRO ELEMENTOS Y TRANSFORMACIONES DEL TETRAEDRO

Id = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ a & b & c & d \end{matrix}$	A0 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{matrix}$	P1 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ a & b & d & c \end{matrix}$	A12 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \end{matrix}$
Sa = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ b & a & d & c \end{matrix}$	A1 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{matrix}$	P2 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ d & b & c & a \end{matrix}$	A13 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \end{matrix}$
Sb = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ c & d & a & b \end{matrix}$	A2 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{matrix}$	P3 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ a & d & c & b \end{matrix}$	A14 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 3 & 2 \end{matrix}$
Sc = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ d & c & b & a \end{matrix}$	A3 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{matrix}$	P4 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ b & a & c & d \end{matrix}$	A15 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \end{matrix}$
G1.1 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ a & d & b & c \end{matrix}$	A4 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 2 & 3 \end{matrix}$	P5 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ a & c & b & d \end{matrix}$	A16 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{matrix}$
G2.1 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ c & b & d & a \end{matrix}$	A5 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \end{matrix}$	P6 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ c & b & a & d \end{matrix}$	A17 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 4 \end{matrix}$
G3.1 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ d & a & c & b \end{matrix}$	A6 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{matrix}$	R1 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ d & a & b & c \end{matrix}$	A18 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{matrix}$
G4.1 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ b & c & a & d \end{matrix}$	A7 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \end{matrix}$	R2 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ c & d & b & a \end{matrix}$	A19 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \end{matrix}$
G1.2 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ a & c & d & b \end{matrix}$	A8 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 4 & 2 \end{matrix}$	R3 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ b & c & d & a \end{matrix}$	A20 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{matrix}$
G2.2 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ d & b & a & c \end{matrix}$	A9 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \end{matrix}$	R4 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ b & d & a & c \end{matrix}$	A21 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \end{matrix}$
G3.2 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ b & d & c & a \end{matrix}$	A10 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \end{matrix}$	R5 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ c & a & d & b \end{matrix}$	A22 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{matrix}$
G4.2 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ c & a & b & d \end{matrix}$	A11 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \end{matrix}$	R6 = $\begin{matrix} a & b & c & d \\ d & c & a & b \end{matrix}$	A23 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{matrix}$

Al lado de cada tranformación del tetraedro está la imagen que le corresponde, de las permutaciones de 4 elementos, por el isomorfismo y viceversa.

ISOMORFISMO ENTRE LOS SUBGRUPOS DE S4 Y TRANSF(TETRA)

O	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
A0	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
A1	A1	A0	A3	A2	A7	A6	A5	A4	A10	A11	A8	A9
A2	A2	A3	A0	A1	A5	A4	A7	A6	A11	A10	A9	A8
A3	A3	A2	A1	A0	A6	A7	A4	A5	A9	A8	A11	A10
A4	A4	A6	A7	A5	A8	A10	A11	A9	A0	A2	A3	A1
A5	A5	A7	A6	A4	A11	A9	A8	A10	A2	A0	A1	A3
A6	A6	A4	A5	A7	A9	A11	A10	A8	A3	A1	A0	A2
A7	A7	A5	A4	A6	A10	A8	A9	A11	A1	A3	A2	A0
A8	A8	A11	A9	A10	A0	A3	A1	A2	A4	A7	A5	A6
A9	A9	A10	A8	A11	A3	A0	A2	A1	A6	A5	A7	A4
A10	A10	A9	A11	A8	A1	A2	A0	A3	A7	A4	A6	A5
A11	A11	A8	A10	A9	A2	A1	A3	A0	A5	A6	A4	A7

O	Id	Sa	Sb	Sc	G1.1	G2.1	G3.1	G4.1	G1.2	G2.2	G3.2	G4.2
Id	Id	Sa	Sb	Sc	G1.1	G2.1	G3.1	G4.1	G1.2	G2.2	G3.2	G4.2
Sa	Sa	Id	Sc	Sb	G4.1	G3.1	G2.1	G1.1	G3.2	G4.2	G1.2	G2.2
Sb	Sb	Sc	Id	Sa	G2.1	G1.1	G4.1	G3.1	G4.2	G3.2	G2.2	G1.2
Sc	Sc	Sb	Sa	Id	G3.1	G4.1	G1.1	G2.1	G2.2	G1.2	G4.2	G3.2
G1.1	G1.1	G3.1	G4.1	G2.1	G1.2	G3.2	G4.2	G2.2	Id	Sb	Sc	Sa
G2.1	G2.1	G4.1	G3.1	G1.1	G4.2	G2.2	G1.2	G3.2	Sb	Id	Sa	Sc
G3.1	G3.1	G1.1	G2.1	G4.1	G2.2	G4.2	G3.2	G1.2	Sc	Sa	Id	Sb
G4.1	G4.1	G2.1	G1.1	G3.1	G3.2	G1.2	G2.2	G4.2	Sa	Sc	Sb	Id
G1.2	G1.2	G4.2	G2.2	G3.2	Id	Sc	Sa	Sb	G1.1	G4.1	G2.1	G3.1
G2.2	G2.2	G3.2	G1.2	G4.2	Sc	Id	Sb	Sa	G3.1	G2.1	G4.1	G1.1
G3.2	G3.2	G2.2	G4.2	G1.2	Sa	Sb	Id	Sc	G4.1	G1.1	G3.1	G2.1
G4.2	G4.2	G1.2	G3.2	G2.2	Sb	Sa	Sc	Id	G2.1	G3.1	G1.1	G4.1

O	A0	A1	A2	A3	A14	A17	A18	A20
A0	A0	A1	A2	A3	A14	A17	A18	A20
A1	A1	A0	A3	A2	A20	A18	A17	A14
A2	A2	A3	A0	A1	A17	A14	A20	A18
A3	A3	A2	A1	A0	A18	A20	A14	A17
A14	A14	A18	A17	A20	A0	A2	A1	A3
A17	A17	A20	A14	A18	A2	A0	A3	A1
A18	A18	A14	A20	A17	A3	A1	A2	A0
A20	A20	A17	A18	A14	A1	A3	A0	A2

O	Id	Sa	Sb	Sc	P3	P6	R1	R3
Id	Id	Sa	Sb	Sc	P3	P6	R1	R3
Sa	Sa	Id	Sc	Sb	R3	R1	P6	P3
Sb	Sb	Sc	Id	Sa	P6	P3	R3	R1
Sc	Sc	Sb	Sa	Id	R1	R3	P3	P6
P3	P3	R1	P6	R3	Id	Sb	Sa	Sc
P6	P6	R3	P3	R1	Sb	Id	Sc	Sa
R1	R1	P3	R3	P6	Sc	Sa	Sb	Id
R3	R3	P6	R1	P3	Sa	Sc	Id	Sb

O	A0	A4	A8
A0	A0	A4	A8
A4	A4	A8	A0
A8	A8	A0	A4

O	Id	G1.1	G1.2
Id	Id	G1.1	G1.2
G1.1	G1.1	G1.2	Id
G1.2	G1.2	Id	G1.1

O	A0	A6	A10
A0	A0	A6	A10
A6	A6	A10	A0
A10	A10	A0	A6

O	Id	G3.1	G3.2
Id	Id	G3.1	G3.2
G3.1	G3.1	G3.2	Id
G3.2	G3.2	Id	G3.1

O	A0	A1	A2	A3	A15	A16	A21	A22
A0	A0	A1	A2	A3	A15	A16	A21	A22
A1	A1	A0	A3	A2	A22	A21	A16	A15
A2	A2	A3	A0	A1	A21	A22	A15	A16
A3	A3	A2	A1	A0	A16	A15	A22	A21
A15	A15	A21	A22	A16	A0	A3	A1	A2
A16	A16	A22	A21	A15	A3	A0	A2	A1
A21	A21	A15	A16	A22	A2	A1	A3	A0
A22	A22	A16	A15	A21	A1	A2	A0	A3

O	Id	Sa	Sb	Sc	P4	P5	R4	R5
Id	Id	Sa	Sb	Sc	P4	P5	R4	R5
Sa	Sa	Id	Sc	Sb	R5	R4	P5	P4
Sb	Sb	Sc	Id	Sa	R4	R5	P4	P5
Sc	Sc	Sb	Sa	Id	P5	P4	R5	R4
P4	P4	R4	R5	P5	Id	Sc	Sa	Sb
P5	P5	R5	R4	P4	Sc	Id	Sb	Sa
R4	R4	P4	P5	R5	Sb	Sa	Sc	Id
R5	R5	P5	P4	R4	Sa	Sb	Id	Sc

O	A0	A5	A9
A0	A0	A5	A9
A5	A5	A9	A0
A9	A9	A0	A5

O	Id	G2.1	G2.2
Id	Id	G2.1	G2.2
G2.1	G2.1	G2.2	Id
G2.2	G2.2	Id	G2.1

O	A0	A1	A2	A3	A12	A13	A19	A23
A0	A0	A1	A2	A3	A12	A13	A19	A23
A1	A1	A0	A3	A2	A13	A12	A23	A19
A2	A2	A3	A0	A1	A19	A23	A12	A13
A3	A3	A2	A1	A0	A23	A19	A13	A12
A12	A12	A13	A23	A19	A0	A1	A3	A2
A13	A13	A12	A19	A23	A1	A0	A2	A3
A19	A19	A23	A13	A12	A2	A3	A1	A0
A23	A23	A19	A12	A13	A3	A2	A0	A1

O	Id	Sa	Sb	Sc	P1	P2	R2	R6
Id	Id	Sa	Sb	Sc	P1	P2	R2	R6
Sa	Sa	Id	Sc	Sb	P2	P1	R6	R2
Sb	Sb	Sc	Id	Sa	R2	R6	P1	P2
Sc	Sc	Sb	Sa	Id	R6	R2	P2	P1
P1	P1	P2	R6	R2	Id	Sa	Sc	Sb
P2	P2	P1	R2	R6	Sa	Id	Sb	Sc
R2	R2	R6	P2	P1	Sb	Sc	Sa	Id
R6	R6	R2	P1	P2	Sc	Sb	Id	Sa

O	A0	A7	A11
A0	A0	A7	A11
A7	A7	A11	A0
A11	A11	A0	A7

O	Id	G4.1	G4.2
Id	Id	G4.1	G4.2
G4.1	G4.1	G4.2	Id
G4.2	G4.2	Id	G4.1

ISOMORFISMO ENTRE LOS SUBGRUPOS DE S4 Y TRANSF(TETRA)

O	A0	A6	A10	A13	A14	A15
A0	A0	A6	A10	A13	A14	A15
A6	A6	A10	A0	A14	A15	A13
A10	A10	A0	A6	A15	A13	A14
A13	A13	A15	A14	A0	A10	A6
A14	A14	A13	A15	A6	A0	A10
A15	A15	A14	A13	A10	A6	A0

O	Id	G3.1	G3.2	P2	P3	P4
Id	Id	G3.1	G3.2	P2	P3	P4
G3.1	G3.1	G3.2	Id	P3	P4	P2
G3.2	G3.2	Id	G3.1	P4	P2	P3
P2	P2	P4	P3	Id	G3.2	G3.1
P3	P3	P2	P4	G3.1	Id	G3.2
P4	P4	P3	P2	G3.2	G3.1	Id

O	A0	A7	A11	A13	A16	A17
A0	A0	A7	A11	A13	A16	A17
A7	A7	A11	A0	A17	A13	A16
A11	A11	A0	A7	A16	A17	A13
A13	A13	A16	A17	A0	A7	A11
A16	A16	A17	A13	A11	A0	A7
A17	A17	A13	A16	A7	A11	A0

O	Id	G4.1	G4.2	P2	P5	P6
Id	Id	G4.1	G4.2	P2	P5	P6
G4.1	G4.1	G4.2	Id	P6	P2	P5
G4.2	G4.2	Id	G4.1	P5	P6	P2
P2	P2	P5	P6	Id	G4.1	G4.2
P5	P5	P6	P2	G4.2	Id	G4.1
P6	P6	P2	P5	G4.1	G4.2	Id

O	A0	A4	A8	A12	A14	A16
A0	A0	A4	A8	A12	A14	A16
A4	A4	A8	A0	A14	A16	A12
A8	A8	A0	A4	A16	A12	A14
A12	A12	A16	A14	A0	A8	A4
A14	A14	A12	A16	A4	A0	A8
A16	A16	A14	A12	A8	A4	A0

O	Id	G1.1	G1.2	P1	P3	P5
Id	Id	G1.1	G1.2	P1	P3	P5
G1.1	G1.1	G1.2	Id	P3	P5	P1
G1.2	G1.2	Id	G1.1	P5	P1	P3
P1	P1	P5	P3	Id	G1.2	G1.1
P3	P3	P1	P5	G1.1	Id	G1.2
P5	P5	P3	P1	G1.2	G1.1	Id

O	A0	A5	A9	A12	A15	A17
A0	A0	A5	A9	A12	A15	A17
A5	A5	A9	A0	A17	A12	A15
A9	A9	A0	A5	A15	A17	A12
A12	A12	A15	A17	A0	A5	A9
A15	A15	A17	A12	A9	A0	A5
A17	A17	A12	A15	A5	A9	A0

O	Id	G2.1	G2.2	P1	P4	P6
Id	Id	G2.1	G2.2	P1	P4	P6
G2.1	G2.1	G2.2	Id	P6	P1	P4
G2.2	G2.2	Id	G2.1	P4	P6	P1
P1	P1	P4	P6	Id	G2.1	G2.2
P4	P4	P6	P1	G2.2	Id	G2.1
P6	P6	P1	P4	G2.1	G2.2	Id

O	A0	A1
A0	A0	A1
A1	A1	A0

O	Id	Sa
Id	Id	Sa
Sa	Sa	Id

O	A0	A14
A0	A0	A14
A14	A14	A0

O	Id	P3
Id	Id	P3
P3	P3	Id

O	A0	A2
A0	A0	A2
A2	A2	A0

O	Id	Sb
Id	Id	Sb
Sb	Sb	Id

O	A0	A15
A0	A0	A15
A15	A15	A0

O	Id	P4
Id	Id	P4
P4	P4	Id

O	A0	A3
A0	A0	A3
A3	A3	A0

O	Id	Sc
Id	Id	Sc
Sc	Sc	Id

O	A0	A16
A0	A0	A16
A16	A16	A0

O	Id	P5
Id	Id	P5
P5	P5	Id

O	A0	A12
A0	A0	A12
A12	A12	A0

O	Id	P1
Id	Id	P1
P1	P1	Id

O	A0	A17
A0	A0	A17
A17	A17	A0

O	Id	P6
Id	Id	P6
P6	P6	Id

O	A0	A1	A2	A3
A0	A0	A1	A2	A3
A1	A1	A0	A3	A2
A2	A2	A3	A0	A1
A3	A3	A2	A1	A0

O	Id	Sa	Sb	Sc
Id	Id	Sa	Sb	Sc
Sa	Sa	Id	Sc	Sb
Sb	Sb	Sc	Id	Sa
Sc	Sc	Sb	Sa	Id

O	A0	A1	A19	A23
A0	A0	A1	A19	A23
A1	A1	A0	A23	A19
A19	A19	A23	A1	A0
A23	A23	A19	A0	A1

O	Id	Sa	R2	R6
Id	Id	Sa	R2	R6
Sa	Sa	Id	R6	R2
R2	R2	R6	Sa	Id
R6	R6	R2	Id	Sa

O	A0	A3	A21	A22
A0	A0	A3	A21	A22
A3	A3	A0	A22	A21
A21	A21	A22	A3	A0
A22	A22	A21	A0	A3

O	Id	Sc	R4	R5
Id	Id	Sc	R4	R5
Sc	Sc	Id	R5	R4
R4	R4	R5	Sc	Id
R5	R5	R4	Id	Sc

O	A0	A3	A15	A16
A0	A0	A3	A15	A16
A3	A3	A0	A16	A15
A15	A15	A16	A0	A3
A16	A16	A15	A3	A0

O	Id	Sc	P4	P5
Id	Id	Sc	P4	P5
Sc	Sc	Id	P5	P4
P4	P4	P5	Id	Sc
P5	P5	P4	Sc	Id

O	A0	A1	A12	A13
A0	A0	A1	A12	A13
A1	A1	A0	A13	A12
A12	A12	A13	A0	A1
A13	A13	A12	A1	A0

O	Id	Sa	P1	P2
Id	Id	Sa	P1	P2
Sa	Sa	Id	P2	P1
P1	P1	P2	Id	Sa
P2	P2	P1	Sa	Id

O	A0	A2	A18	A20
A0	A0	A2	A18	A20
A2	A2	A0	A20	A18
A18	A18	A20	A2	A0
A20	A20	A18	A0	A2

O	Id	Sb	R1	R3
Id	Id	Sb	R1	R3
Sb	Sb	Id	R3	R1
R1	R1	R3	Sb	Id
R3	R3	R1	Id	Sb

O	A0	A2	A14	A17
A0	A0	A2	A14	A17
A2	A2	A0	A17	A14
A14	A14	A17	A2	A0
A17	A17	A14	A0	A2

O	Id	Sb	P3	P6
Id	Id	Sb	P3	P6
Sb	Sb	Id	P6	P3
P3	P3	P6	Sb	Id
P6	P6	P3	Id	Sb

O	A0	A13
A0	A0	A13
A13	A13	A0

O	Id	P2
Id	Id	P2
P2	P2	Id

O	Id
Id	Id

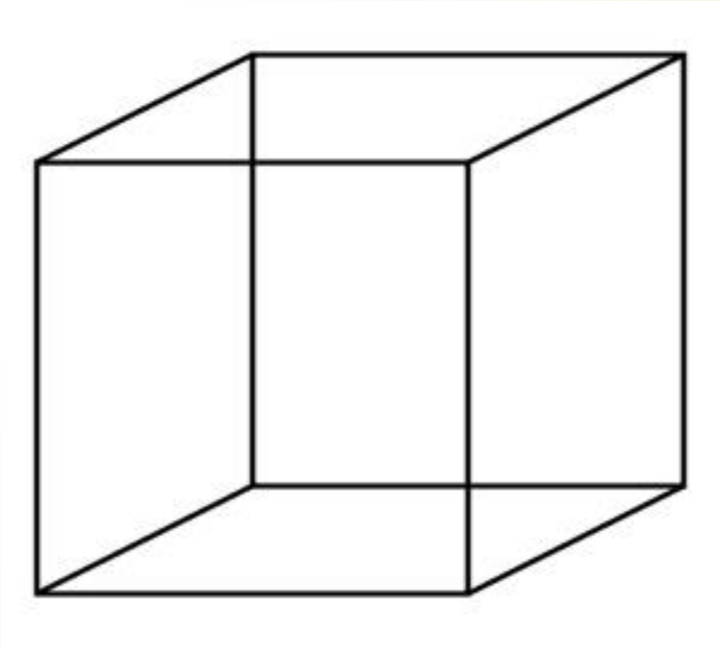
O	Id
Id	Id

Rotaciones del cubo:

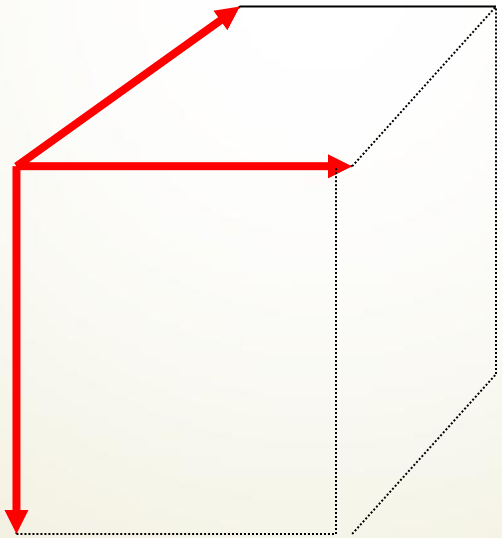
El cubo tiene: 8 vértices,

12 aristas

6 caras.



Las posibles imágenes de un vértice determinado son ocho, y una vez fijada ésta, las posibles imágenes de un vértice adyacente son sólo tres, así que tendremos 24 rotaciones que transforman un cubo en sí mismo.



Tales rotaciones son:

- La identidad

- De eje que une los centros de dos caras opuestas es un eje de rotación de ángulos $\pi/2$, π y $3/2\pi$ (además de la identidad). Como hay tres de estos ejes, tenemos 9 rotaciones.

- Cada recta que une pares de vértices puestos es un eje de rotación de ángulos $2/3\pi$ y $4/3\pi$, hay cuatro ejes posibles entonces tendremos 8 rotaciones.

-

- Cada recta que une los puntos medios de aristas opuestas es un eje de rotación de ángulo π, como hay 6 pares de aristas opuestas tendremos 6 rotaciones más

Tenemos entonces 24 rotaciones del cubo

Isomorfismo S4

- Las cuatro diagonales del cubo permutan entre si cuando el cubo se transforma en sí mismo.

- Cuando una diagonal se transforma en sí misma, coincide con el eje de rotación o la operación permuta sus extremos, en este caso el eje de rotación debe ser perpendicular a la diagonal. Luego, ninguna rotación del cubo puede transformar cada una de las cuatro diagonales en sí misma, ya que el eje de tal rotación debería ser perpendicular al menos a tres diagonales, lo que no es posible.
- A partir de esto podemos decir que dos rotaciones distintas del cubo corresponden a dos permutaciones distintas de las cuatro diagonales y como existen sólo 24 permutaciones posibles de cuatro objetos, podríamos decir entonces que el grupo del cubo es isomorfo con el grupo S4