

Consulta de cubos con MDX

Dra. Amparo López Gaona

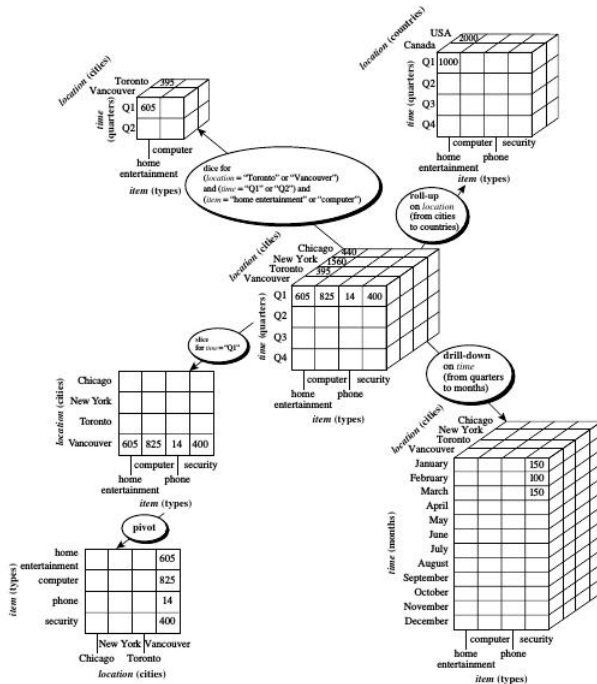
Fac. Ciencias, UNAM

Operaciones OLAP

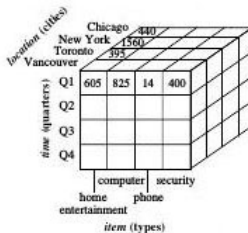


... Operaciones OLAP

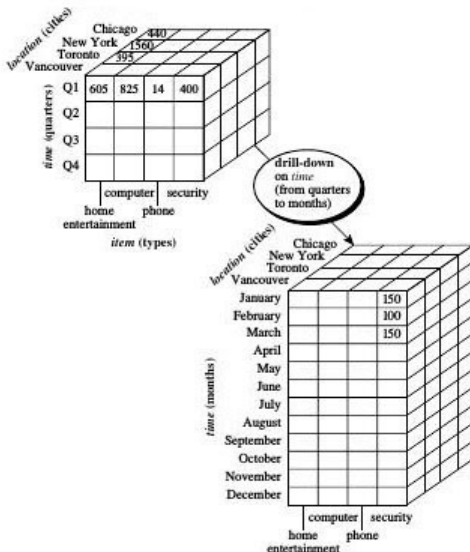
- Roll up: realiza agregación sobre un cubo, subiendo en la jerarquía de conceptos de una dimensión.
- Drill-down: Inversa de roll-up. Va de menos detalle a más detalle. De un nivel mayor a un nivel menor o datos detallados introduciendo nuevas dimensiones.
- Slice: cubo con la selección de una dimensión dada.
- Dice: cubo con la selección de más de una dimensión.
- Pivot (rotate): cambia la orientación del cubo.
- Drill across: involucra mas de una tabla de hechos.



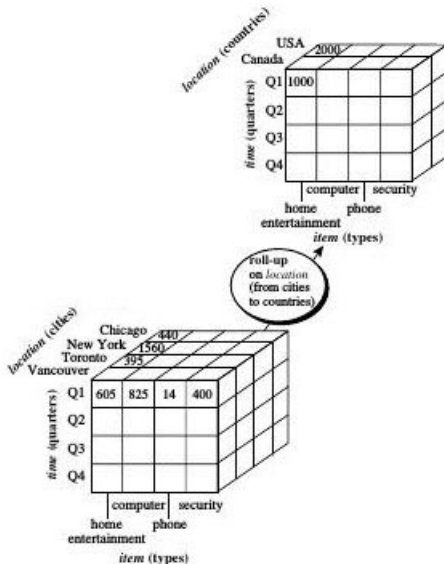
... Operaciones OLAP (drill-down)



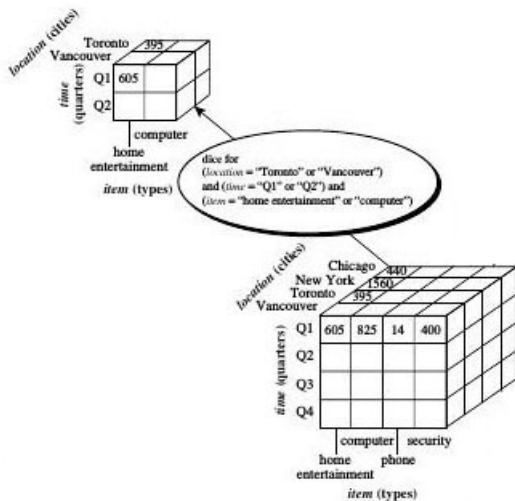
... Operaciones OLAP (drill-down)



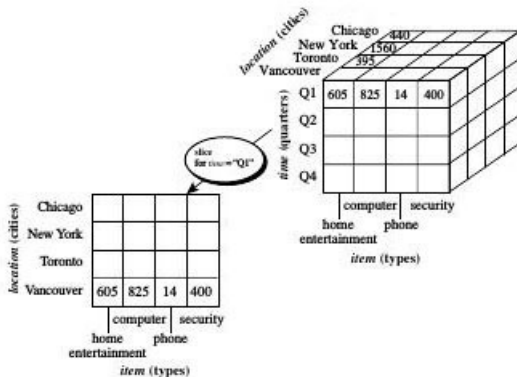
... Operaciones OLAP (roll-up)



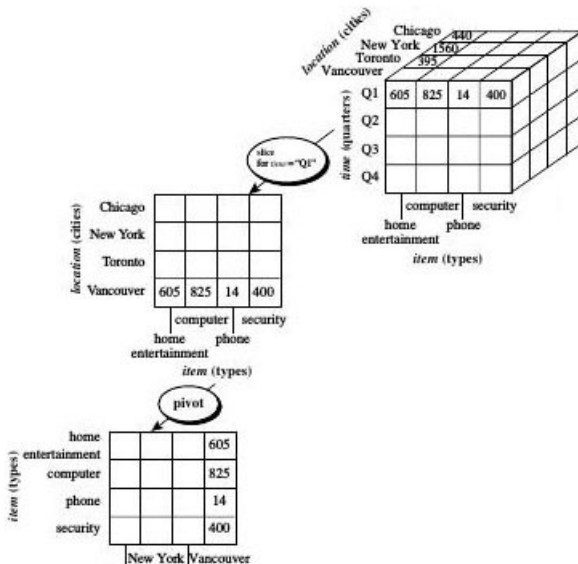
... Operaciones OLAP (dice)



... Operaciones OLAP (slice)



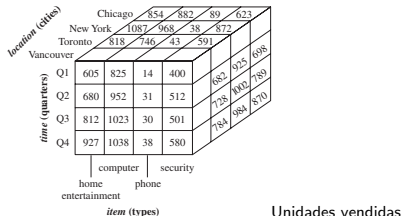
... Operaciones OLAP (pivot)



- **MDX** = *Multi-Dimensional Expressions* es el lenguaje utilizado por SQLServer para servicios de cálculos y análisis en cubos.
- Características:
 - Las expresiones son unidades en MDX que pueden evaluarse para regresar un valor.
 - Es un lenguaje cerrado.
 - Se basa en crear tuplas a través de puntos de datos dentro del espacio n-dimensional.
 - Sólo se puede utilizar para leer y analizar datos.
 - Incluye un conjunto de funciones para realizar análisis.

Conceptos básicos

- Modelo dimensional:
 - Cubos.
 - Dimensiones y jerarquías.
 - Niveles.
 - Hechos.



- Conceptos que se manejan:
 - Miembros.
 - Medidas.
 - Tuplas.
 - Conjuntos.

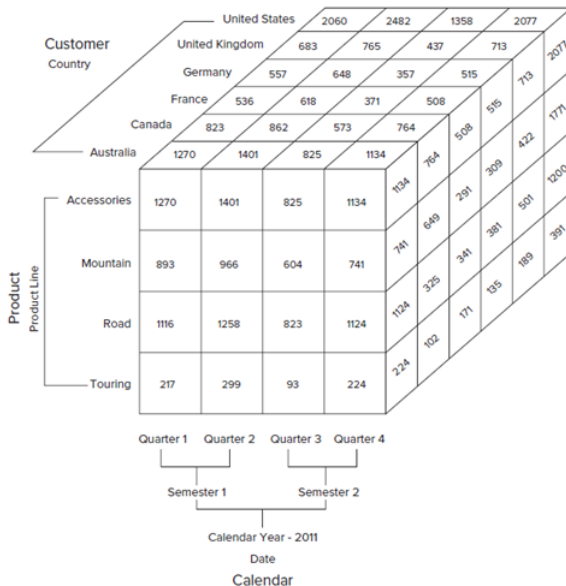
... Conceptos básicos

- Medidas = Valores numéricos almacenados en celdas. Indicadores a analizar. (Measures).
- Dimensiones proporcionan significado a las medidas.
- Atributos de una dimensión. nombre de los elementos de la dimensión.
- Las dimensiones tienen atributos organizados en jerarquías.
- Cada jerarquía contiene uno o más niveles.



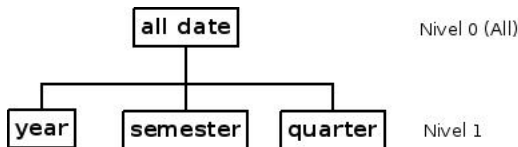
- Atributos y jerarquías son muy importantes en el diseño.
 - Identificar los atributos necesarios para capturar los datos relacionados de una dimensión.
 - Identificar cómo se relacionan unos con otros.
- Nivel. Número de atributos en una jerarquía.
- Miembros. Elementos de una jerarquía.
 - Cada nivel de una jerarquía dada producirá un miembro con una relación padre-hijo.
 - Los miembros de una jerarquía deben tener nombres únicos. Pueden identificarse:
 - por nombre.
 - por posición.
 - Es posible definir nuevos miembros, denominados **miembros calculados**.
 - EN MDX, existe un conjunto de funciones para manejar los miembros.

... Conceptos básicos (Ejemplo)



... Conceptos básicos (Jerarquía)

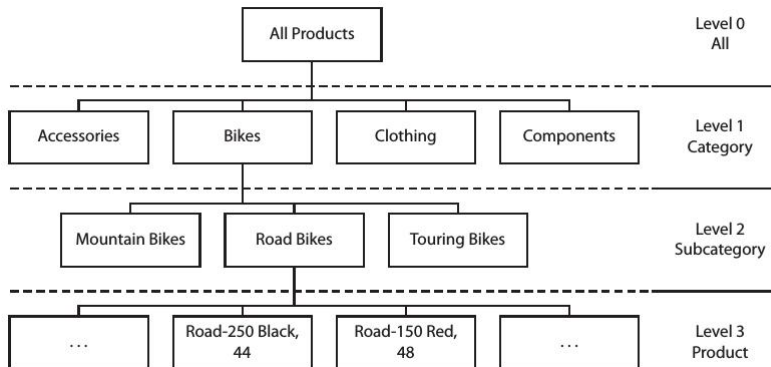
- La relación entre atributos de una dimensión se define explícitamente para evitar la asociación inválida de atributos, al hacer drill-down.
 - Hacer drill-down de un miembro de Semestre (p.e. semestre2) en sus trimestres (trimestre3, trimestre4.)
- En la raíz de cada jerarquía se tiene el miembro all.



- all es el valor calculado de todos los miembros de una jerarquía.

... Conceptos básicos (Jerarquía)

- Cada miembro específico de una jerarquía, es identificado por un nombre único.



... Conceptos básicos (Jerarquía)

- Para referirse a un miembro dentro de una jerarquía de atributos se debe usar la sintaxis:

`[Dimensión].[Miembro]`

`[Dimensión].[Jerarquía].[Miembro]`

`[Dimensión].[Jerarquía].[Nivel].[Miembro]`

- Suponer que se tiene la dimensión Geografía con dos jerarquías Geografía

- + Geo

- * Continente

- * Pais

- * Ciudad

- + Economía

- * Sociedad

- * Pais

- Ejemplos:

- Dimensión: [Geografía]

- Jerarquías:

- [Geografia].[Geo]

- [Geografia].[Economia]

- Miembros:

- [Geografia].[Geo].[Continente]

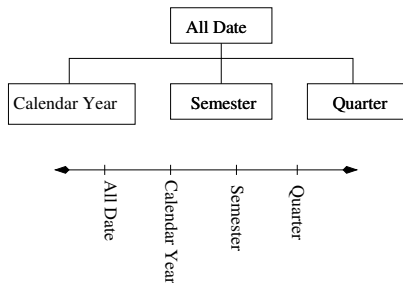
- [Geografia].[Geo].[Pais]

- [Geografia].[Geo].[Ciudad]

- [Geografia].[Economia].[Sociedad]

Ejes de un cubo

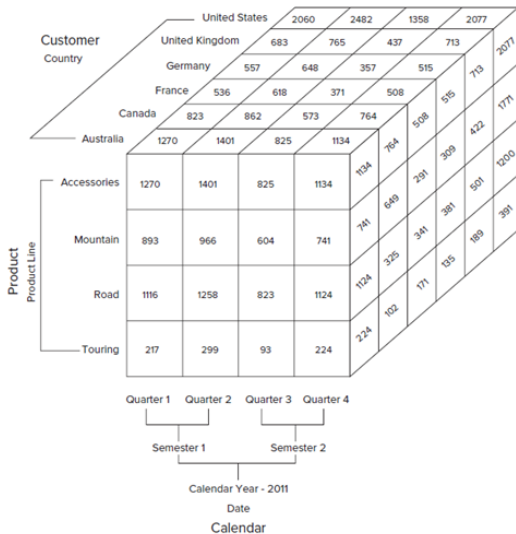
- Cada jerarquía de atributos dentro de un cubo forma un **eje**.
- Cada miembro de una jerarquía, incluyendo **all**, ocupa una posición en el eje. Ejemplo:



- Los hechos (Measures) también forman una jerarquía de atributos aunque no tienen el miembro **all**.
- Dentro de un cubo, los datos están en *celdas*, cada una identificada por una **tupla** que representa su posición.

- Tupla:
 - Combinación de miembros de diferentes dimensiones en la que puede incluirse, a lo más, un miembro de cada dimensión.
 - Define una rebana del cubo (*slice*), que eventualmente puede llegar a ser una celda.
 - Se construye utilizando una lista entre paréntesis, de miembros separados por comas.

... Tuplas (ejemplo)



¿En dónde está el valor del punto sombreado?

... Tuplas (ejemplo)

```
([Calendar].[Date].[Quarter 2],  
 [Product].[Product Line].[Mountain],  
 [Customer].[Country].[Australia] )
```

996

```
([Calendar].[Date].[Semester 2],  
 [Product].[Product Line].[Accesories],  
 [Customer].[Country].[Francia] )
```

523+764= 1287

```
([Calendar].[Date].[Quarter 2],  
 [Customer].[Country].[Canada]  
 [Customer].[Country].[Australia] )
```

ii **MAL !!**

... Tuplas (otro ejemplo)

- Si tenemos un cubo con dos dimensiones: Fecha y Producto y un hecho (cantidad de ventas).
- La dimensión Producto tiene dos jerarquías: categoría y subcategoría.
- La dimensión Fecha tiene dos jerarquías: año fiscal, año calendario
- ¿Cuántos ejes tiene este cubo? 5 ejes. Los puntos dentro de este cubo, se localizan usando tuplas de 5 elementos.
- Ejemplo: Obtener la celda localizada en la intersección de productos de la categoría de bicicleta, la subcategoría de bicicletas de montaña, para cualquier periodo y con la medida: total de ventas.

```
(  
    [Producto].[categoría].[bicicletas],  
    [Producto].[subcategoría].[bicicletas de montaña],  
    [Fecha].[año calendario].[all periodo],  
    [Fecha].[año fiscal].[all periodo],  
    [Measures].[total de ventas]  
)
```


- Se puede trabajar con tuplas parciales, en caso de omitir la referencia a un miembro se utiliza el miembro all del atributo,

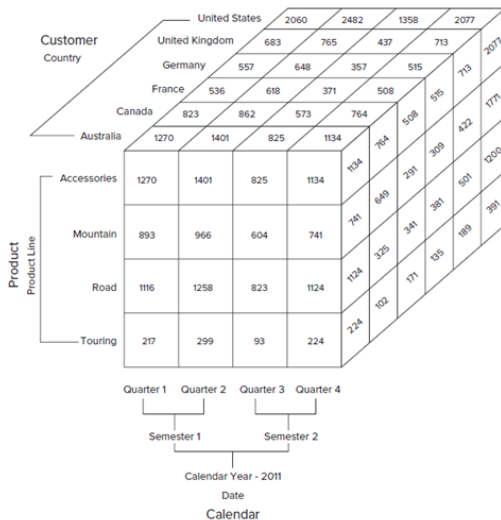
```
(  
    [Producto].[categoría].[bicicletas],  
    [Producto].[subcategoría].[bicicletas de montaña],  
    [Measures].[total de ventas]  
)
```

- ¿Qué direcciona la siguiente tupla?

```
(  
    [Producto].[categoría].[bicicletas],  
    [Producto].[subcategoría].[bicicletas de montaña]  
)
```

Si se omite la medida, utiliza la que esté definida primero porque no hay all en esa dimensión.

... Tuplas (ejemplo)



¿Qué se obtiene con la tupla ([Customer].[Country].[Australia])?

Conjunto:

- Colección ordenada de tuplas, separadas entre sí por comas.
- Todas las tuplas de un conjunto deben tener la misma dimensionalidad:
 - Mismas dimensiones
 - Mismo orden.
- Se construyen utilizando llaves. {}
- Se usan para:
 - Especificar los ejes de una consulta.
 - Restringir resultados de una consulta.

... Conjuntos (Ejemplos)

```
{[Calendar].[Date].[Calendar Year],[Calendar].[Date]}
```

¿Qué hay en ese conjunto?

```
{  
  ([Product].[product line].[acesories]),  
  ([Product].[product line].[mountain]),  
  ([Product].[product line].[road]),  
  ([Product].[product line].[touring])  
}
```

¿Qué hay en ese conjunto?

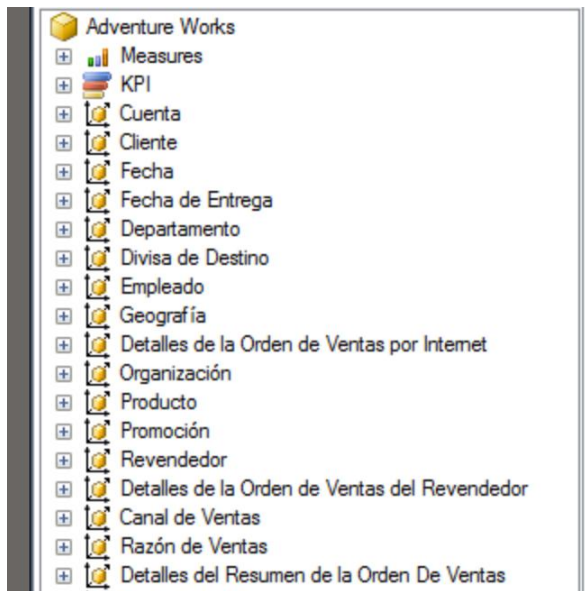
```
{  
  ([Product].[product line].[acesories],[Calendar].[date].[CY 2012])  
  ([Product].[product line].[mountain],[Calendar].[date].[CY 2011]),  
  ([Product].[product line].[road],[Calendar].[date].[CY 2013]),  
  ([Product].[product line].[touring],[Calendar].[date].[CY 2012])  
}
```

... Conjuntos (Ejemplos)

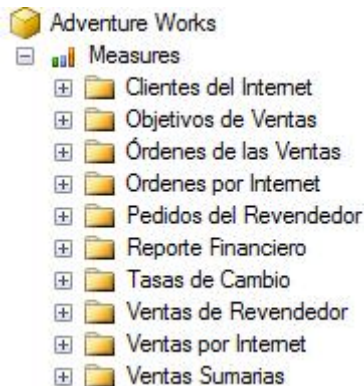
```
{  
  ([Product].[product line].[accesories], [Calendar][date].[CY 2012])  
  ([Customer].[country].[Canada], [Calendar][date].[CY 2012])}
```

ii MAL !!

Cubo ejemplo de ventas (Adventure Works)



... Cubo ejemplo (Adventure Works) Medidas



... Cubo ejemplo (Adventure Works) Dimensiones

Geografía

- + Geografía
 - País
 - Estado-Provincia
 - Ciudad
 - Código Postal

Producto

- + Categoría de Producto
 - Categoría
 - Subcategoría
 - Nombre del producto
- + Líneas de productos
 - Línea de productos
 - Nombre del modelo

Fecha

- + Calendario
 - Año calendario
 - Semestre calendario
 - Trimestre alendarario
 - Mes
 - Fecha
- + Fiscal
 - Año fiscal
 - Semestre fiscal
 - Trimestre fiscal
 - Mes
 - Fecha

... Cubo ejemplo (Adventure Works) Dimensiones

Cliente

- + Geografía del Cliente
 - Pais-Región
 - Estado-Provincia
 - Ciudad
 - Código Postal
 - Cliente

La instrucción SELECT

- Tiene como propósito consultar un cubo.

```
SELECT especificación de ejes ON COLUMNS,  
        especificación de ejes ON ROWS,  
FROM    nombreCubo  
WHERE   rebanada
```

- En la cláusula SELECT se especifican ejes y son COLUMNS, ROWS, PAGES, CHAPTERS, SECTIONS. Si son más se pueden usar AXIS(numero) donde el número empieza en 0, o simplemente poner el número.
- La cláusula FROM especifica el cubo sobre el que se hará la consulta.
 - Sólo se puede especificar un cubo.
- La cláusula WHERE es opcional y restringe los resultados a cierta rebanada del cubo.

... La instrucción SELECT

- Consulta más general:

-- Consulta más sencilla y menos usada

```
SELECT
```

```
FROM    [Adventure Works];
```

Resultado

\$80,450,596.98

El hecho por omisión es 'Ventas por distribuidor' (reseller sales amount).

- Otra forma de hacerlo es:

```
SELECT [Measures].[Reseller Sales Amount] ON COLUMNS
```

```
FROM    [Adventure Works];
```

Reseller Sales Amount
\$80,450,596.98

... La instrucción SELECT

- Monto de ventas por Internet:

```
SELECT [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```



The screenshot shows a window with two tabs: 'Mensajes' and 'Resultados'. The 'Resultados' tab is active, displaying a single row with the value '\$29,358,677.22'.

\$29,358,677.22

... La instrucción SELECT

- Obtener el total de ventas por año para todos los años registrados.

```
SELECT [Date].[Calendar].[Calendar Year] ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```

CY 2001	CY 2002	CY 2003	CY 2004	CY 2006
\$8,065,435.31	\$24,144,429.65	\$32,202,669.43	\$16,038,062.60	(null)

- También que requiere el acumulado de todos los periodos

```
SELECT {[Date].[Calendar].[Calendar Year], [Date].[Calendar]}  
ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```

CY 2001	CY 2002	CY 2003	CY 2004	CY 2006	All Periods
\$8,065,435.31	\$24,144,429.65	\$32,202,669.43	\$16,038,062.60	(null)	\$80,450,596.98

... La instrucción SELECT (renglones)

Total de ventas por año y por categoría de productos.

SELECT

[Date].[Calendar].[Calendar Year] ON COLUMNS,
Product.[Product categories].Category ON ROWS

FROM [Adventure Works];

	CY 2005	CY 2006	CY 2007	CY 2008	CY 2009	CY 2010
Accesorio	\$20,235.36	\$92,735.35	\$296,532.88	\$161,794.33	(NULL)	(NULL)
Bicicleta	\$7,395,348.63	\$19,956,014.67	\$25,551,775.07	\$13,399,243.18	(NULL)	(NULL)
Prenda	\$34,376.34	\$485,587.15	\$871,864.19	\$386,013.16	(NULL)	(NULL)
Componente	\$615,474.98	\$3,610,092.47	\$5,482,497.29	\$2,091,011.92	(NULL)	(NULL)

... La instrucción SELECT (renglones)

Ahora con suma total de los años y de las categorías.

SELECT

```
{[Date].[Calendar].[Calendar Year],[Date].[Calendar]} ON COLUMNS,  
{[Product].[Product Categories].[Category],  
 [Product].[Product Categories]} ON ROWS
```

FROM [Adventure Works];

	CY 2005	CY 2006	CY 2007	CY 2008	CY 2009	CY 2010	Todos los Períodos
Accesorio	\$20,235.36	\$92,735.35	\$296,532.88	\$161,794.33	(NULL)	(NULL)	\$571,297.93
Bicicleta	\$7,395,348.63	\$19,956,014.67	\$25,551,775.07	\$13,399,243.18	(NULL)	(NULL)	\$66,302,381.56
Prenda	\$34,376.34	\$485,587.15	\$871,864.19	\$386,013.16	(NULL)	(NULL)	\$1,777,840.84
Componente	\$615,474.98	\$3,610,092.47	\$5,482,497.29	\$2,091,011.92	(NULL)	(NULL)	\$11,799,076.66
Todos los Productos	\$8,065,435.31	\$24,144,429.65	\$32,202,669.43	\$16,038,062.60	(NULL)	(NULL)	\$80,450,596.98

... La instrucción SELECT (renglones)

Para eliminar las columnas con null, se pone la frase `non empty` antes de cada conjunto del que se quieren eliminar.

```
--Ocultando nulos
```

```
SELECT
```

```
    NON EMPTY
```

```
    {[Date].[Calendar].[Calendar Year],[Date].[Calendar]} ON COLUMNS,
```

```
    {[Product].[Product Categories].[Category],
```

```
    [Product].[Product Categories]} ON ROWS
```

```
FROM      [Adventure Works];
```

	CY 2001	CY 2002	CY 2003	CY 2004	All Periods
Accessories	\$20,235.36	\$92,735.35	\$296,532.88	\$161,794.33	\$571,297.93
Bikes	\$7,395,348.63	\$19,956,014.67	\$25,551,775.07	\$13,399,243.18	\$66,302,381.56
Clothing	\$34,376.34	\$485,587.15	\$871,864.19	\$386,013.16	\$1,777,840.84
Components	\$615,474.98	\$3,610,092.47	\$5,482,497.29	\$2,091,011.92	\$11,799,076.66
All Products	\$8,065,435.31	\$24,144,429.65	\$32,202,669.43	\$16,038,062.60	\$80,450,596.98

Dimensiones y jerarquías

- ¿Qué devuelve la siguiente consulta?

```
SELECT [Sales Channel] ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```



All Sales Channels
\$80,450,596.98

- ¿Qué devuelve la siguiente consulta?

```
SELECT [Product] ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```

Executing the query ...

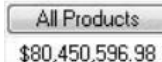
Query (3, 1) The 'Product' dimension contains more than one hierarchy, therefore the hierar

~

Execution complete

- ¿Qué devuelve la siguiente consulta?

```
SELECT [Product].[Category] ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```



All Products
\$80,450,596.98

La función MEMBERS

En las consultas se han estado construyendo explícitamente los conjuntos.
Una función frecuentemente utilizada es MEMBERS

```
[Dimension].Members    --- Si solo tiene una jerarquía  
[Dimension].[Hierarchy].Members  
[Dimension].[Hierarchy].[Level].Members
```

Si no se especifican niveles, la función regresa el conjunto de todos sus miembros incluyendo all, en otro caso, no.

... La función MEMBERS

- Obtener el total de ventas por canales de venta

```
SELECT  [Sales Channel].MEMBERS ON COLUMNS  
FROM    [Adventure Works];
```

- Obtener el total de ventas por categoría de productos.

```
SELECT  
    [Product].[Product Categories].MEMBERS ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```

All Products	Accessories	Bikes	Clothing	Components
\$80,450,596.98	\$571,297.93	\$66,302,381.56	\$1,777,840.84	\$11,799,076.66

... La función MEMBERS

- Obtener las medidas para las tiendas ubicadas en México.

```
SELECT Measures.MEMBERS ON COLUMNS,  
       [Customer].[Customer geography].[country].Mexico ON ROWS  
FROM [Adventure Works];
```

- Obtener las medidas para las tiendas ubicadas en México y en Canadá.

```
SELECT  
    Measures.MEMBERS ON COLUMNS,  
    {[Customer].[Customer geography].[country].Mexico,  
     [Customer].[Customer geography].[country].Canada} ON ROWS  
FROM [Adventure Works];
```

Miembros individuales

Existen varias formas de hacer referencia a miembros individuales:

- Por nombre

```
SELECT [Product].[Category].bikes ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```

- Por posición dentro del nivel.

```
SELECT [Product].[Category].&[1] ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```

Bikes
\$66,302,381.56

- Total de ventas de bicicletas y ropa

```
SELECT  
  {[Product].[Category].[Bikes],[Product].[Category].[Clothing]}  
  ON COLUMNS  
FROM [Adventure Works];
```

Bikes	Clothing
\$66,302,381.56	\$1,777,840.84

... La función MEMBERS y la operación PIVOT

Obtener las medidas registradas para cada categoría de artículos.

```
SELECT
    Measures.MEMBERS ON COLUMNS,
    [Product].[Product Categories].MEMBERS ON ROWS
FROM [Adventure Works];
```

La función PIVOT

```
SELECT
    [Product].[Product Categories].MEMBERS ON COLUMNS,
    Measures.MEMBERS ON ROWS
FROM [Adventure Works];
```

... La función MEMBERS

- Total de ventas por Internet de cada uno de los productos.

```
SELECT  
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
    [Product].[Product Categories].MEMBERS ON ROWS  
FROM    [Adventure Works];
```

- Total de ventas por Internet de cada país.

```
SELECT  
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
    [Customer].[Customer Geography].[Country].MEMBERS ON ROWS  
FROM    [Adventure Works];
```


... Members

Total de ventas, en Estados Unidos, durante los años 2005, 2006 y 2007 de los productos de todas las categorías.

SELECT

```
{([Date].[calendar].[CY 2005], [Geography].Country.[USA]),  
 ([Date].[calendar].[CY 2006], [Geography].Country.[USA]),  
 ([Date].[calendar].[CY 2007], [Geography].Country.[USA])  
 } ON COLUMNS,  
 { [Product].[Product Categories].[Category].MEMBERS } ON ROWS  
FROM [Adventure Works];
```

	CY 2005	CY 2006	CY 2007
	Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos
Accesorio	\$15,087.81	\$61,263.90	\$151,136.35
Bicicleta	\$6,024,627.35	\$14,716,804.14	\$16,139,984.68
Prenda	\$26,463.00	\$317,939.41	\$495,443.62
Componente	\$485,897.68	\$2,526,542.06	\$3,284,551.84

La función CHILDREN

Ventas por Internet en todos los estados (provincias) de Francia.

```
SELECT
```

```
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
    [Customer].[Customer Geography].[Country].[France].MEMBERS ON ROWS  
FROM    [Adventure Works];
```

!!!ERROR!!! Francia no es un nivel.

Los miembros tienen hijos.

```
SELECT
```

```
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
    [Customer].[Customer Geography].[Country].[France].CHILDREN ON ROWS  
FROM    [Adventure Works];
```

La función DESCENDANTS

Ventas por Internet en todas las ciudades de Francia.

```
SELECT
```

```
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
    [Customer].[Customer Geography].[Country].[France].CHILDREN.CHILDREN  
FROM    [Adventure Works];
```

Error los hijos no tienen hijos, sólo los miembros tienen hijos.

```
SELECT
```

```
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
    DESCENDANTS([Customer].[Customer Geography].[Country].[France],  
                [Customer].[Customer Geography].[City]) ON ROWS  
FROM    [Adventure Works];
```

```
SELECT
```

```
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
    DESCENDANTS([Customer].[Customer Geography].[Country].[France],  
                [Customer].[Customer Geography].[Customer]) ON ROWS  
FROM    [Adventure Works];
```

Cross Join

¿Qué hace la siguiente instrucción?

```
SELECT [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
       {[Date].[Calendar].[Calendar Year],  
        [Date].[Calendar].[Month]} ON ROWS  
FROM [Adventure Works];
```

	Internet Sales Amount
CY 2001	\$3,266,373.66
CY 2002	\$6,530,343.53
CY 2003	\$9,791,060.30
CY 2004	\$9,770,899.74
CY 2006	(null)
July 2001	\$473,388.16
August 2001	\$506,191.69
September 2001	\$473,943.03
October 2001	\$513,329.47
November 2001	\$543,993.41
December 2001	\$755,527.89
January 2002	\$596,746.56
February 2002	\$550,816.69
March 2002	\$644,135.20
April 2002	\$652,692.28

Cross Join

- La función cross join permite combinar las tuplas de un conjunto con las de otro para formar tuplas multi-partes.
- Es un producto cruz, así que combina cada tupla del primer conjunto con cada una de los siguientes:

- Sintaxis

`Crossjoin({Set1}, {Set2}, [, ... {Setn}])`

- Restricciones:

- Si los conjuntos de miembros son de la misma dimensión, entonces deben ser de diferente jerarquía, o bien
- Los conjuntos de miembros son de diferentes dimensiones.

... Cross Join (Ejemplo)

```
SELECT [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
       CROSSJOIN([Date].[Calendar].[Calendar Year],  
                 [Date].[Month of Year].[Month of Year]) ON ROWS  
FROM   [Adventure Works];
```

		Internet Sales Amount
CY 2001	July	\$473,388.16
CY 2001	August	\$506,191.69
CY 2001	September	\$473,943.03
CY 2001	October	\$513,329.47
CY 2001	November	\$543,993.41
CY 2001	December	\$755,527.89
CY 2002	January	\$596,746.56
CY 2002	February	\$550,816.69
CY 2002	March	\$644,135.20
CY 2002	April	\$663,692.29
CY 2002	May	\$673,556.20
CY 2002	June	\$676,763.65
CY 2002	July	\$500,365.16

... Cross Join con dos medidas

Obtener el total de ventas por Internet y total de ventas por distribuidor para cada mes de cada año.

```
SELECT {[Measures].[Internet Sales Amount],  
        [Measures].[Reseller Sales Amount]} ON COLUMNS,  
  
        CROSSJOIN([Date].[Calendar].[Calendar Year],  
                  [Date].[Month of Year].[Month of Year]) ON ROWS  
FROM [Adventure Works];
```

		Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount
CY 2001	July	\$473,388.16	\$489,328.58
CY 2001	August	\$506,191.69	\$1,538,408.31
CY 2001	September	\$473,943.03	\$1,165,897.08
CY 2001	October	\$513,329.47	\$844,721.00
CY 2001	November	\$543,993.41	\$2,324,135.80
CY 2001	December	\$755,527.89	\$1,702,944.54
CY 2002	January	\$596,746.56	\$713,116.69
CY 2002	February	\$550,816.69	\$1,900,788.93
CY 2002	March	\$644,135.20	\$1,455,280.41
CY 2002	April	\$663,692.29	\$882,899.94
CY 2002	May	\$673,556.20	\$2,269,116.71
CY 2002	June	\$676,763.65	\$1,001,803.77

... Cross Join (en los 2 ejes)

Obtener el total de ventas por Internet y total de ventas por distribuidor de cada categoría de productos; para cada mes de cada año.

```
SELECT CROSSJOIN([Product].[Product Categories].[Category],  
                 {[Measures].[Internet Sales Amount],  
                  [Measures].[Reseller Sales Amount]}) ON COLUMNS,  
CROSSJOIN([Date].[Calendar].[Calendar Year],  
          [Date].[Month of Year].[Month of Year]) ON ROWS  
FROM      [Adventure Works];
```

		Accessories	Accessories	Bikes	Bikes
		Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount	Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount
CY 2001	July	(null)	\$1,695.67	\$473,388.16	\$453,231.80
CY 2001	August	(null)	\$3,593.20	\$506,191.69	\$1,413,253.52
CY 2001	September	(null)	\$3,250.03	\$473,943.03	\$1,054,995.97
CY 2001	October	(null)	\$1,937.90	\$513,329.47	\$777,394.97
CY 2001	November	(null)	\$5,490.73	\$543,993.41	\$2,152,858.49
CY 2001	December	(null)	\$4,267.84	\$755,527.89	\$1,543,613.88
CY 2002	January	(null)	\$585.41	\$596,746.56	\$687,178.08
CY 2002	February	(null)	\$2,159.96	\$550,816.69	\$1,814,374.32
CY 2002	March	(null)	\$2,200.33	\$644,135.20	\$1,375,940.84
CY 2002	April	(null)	\$1,776.41	\$663,692.29	\$813,847.26
CY 2002	May	(null)	\$5,577.84	\$673,556.20	\$2,082,726.08

... Cross Join (2 dimensiones)

Obtener el total de ventas para cada mes de cada año por cada categoria de productos vendidos en cada pais.

```
SELECT CROSSJOIN([Sales Territory].[Sales Territory].[Country],  
                 [Product].[Product Categories].[Category]) ON COLUMN  
CROSSJOIN([Date].[Calendar].[Calendar Year],  
          [Date].[Month of Year].[Month of Year]) ON ROWS  
FROM      [Adventure Works];
```

		Canada	Canada	Canada	Canada	United States
		Accessories	Bikes	Clothing	Components	Accessories
CY 2001	July	\$302.80	\$99,240.99	\$736.11	\$15,080.99	\$1,392.87
CY 2001	August	\$847.83	\$293,581.57	\$1,304.86	\$21,246.81	\$2,745.36
CY 2001	September	\$908.39	\$182,503.16	\$976.75	\$21,252.57	\$2,341.63
CY 2001	October	\$524.85	\$210,463.22	\$933.18	\$22,985.99	\$1,413.06
CY 2001	November	\$1,413.06	\$356,669.19	\$1,919.16	\$21,805.08	\$4,077.67
CY 2001	December	\$1,150.63	\$228,263.14	\$2,043.27	\$27,205.85	\$3,117.21
CY 2002	January	\$201.87	\$154,028.98	\$330.92	\$9,218.07	\$383.54
CY 2002	February	\$645.97	\$257,729.62	\$1,366.45	\$16,889.11	\$1,513.99
CY 2002	March	\$403.73	\$317,344.58	\$840.72	\$16,755.45	\$1,796.60
CY 2002	April	\$363.36	\$204,146.65	\$804.17	\$22,753.56	\$1,413.06
CY 2002	May	\$1,056.06	\$351,100.57	\$2,170.06	\$30,315.92	\$4,521.78
CY 2002	June	\$1,069.88	\$153,851.87	\$1,904.67	\$21,155.11	\$3,209.65

... Cross Join anidados

¿Qué hace la siguiente consulta?

```
SELECT CROSSJOIN([Sales Territory].[Sales Territory].[Country],  
    CROSSJOIN([Product].[Product Categories].[Category],  
        {[Measures].[Internet Order Count],  
        [Measures].[Reseller Order Count]})) ON COLUMNS,  
    CROSSJOIN([Date].[Calendar].[Calendar Year],  
        [Date].[Month of Year].[Month of Year]) ON ROWS  
FROM [Adventure Works];
```

		France	France	France	France
		Accessories	Accessories	Bikes	Bikes
		Internet Order Count	Reseller Order Count	Internet Order Count	Reseller Order Count
CY 2003	July	41	3	54	2
CY 2003	August	114	7	55	16
CY 2003	September	135	4	61	6
CY 2003	October	110	2	44	3
CY 2003	November	114	7	61	16
CY 2003	December	179	2	115	7
CY 2004	January	126	3	66	3
CY 2004	February	155	3	95	16
CY 2004	March	162	3	81	6
CY 2004	April	163	2	96	4

... Cross Join (Otra sintaxis)

```
SELECT CROSSJOIN([Sales Territory].[Sales Territory].[Country],  
    CROSSJOIN([Product].[Product Categories].[Category],  
        {[Measures].[Internet Order Count],  
        [Measures].[Reseller Order Count]})) ON COLUMNS,  
  
    ([Date].[Calendar].[Calendar Year],  
    [Date].[Month of Year].[Month of Year]) ON ROWS
```

```
FROM [Adventure Works];
```

```
SELECT CROSSJOIN([Sales Territory].[Sales Territory].[Country],  
    CROSSJOIN([Product].[Product Categories].[Category],  
        {[Measures].[Internet Order Count],  
        [Measures].[Reseller Order Count]})) ON COLUMNS,  
  
    [Date].[Calendar].[Calendar Year]  
    * [Date].[Month of Year].[Month of Year]) ON ROWS
```

```
FROM [Adventure Works];
```

... Cross Join

Total de ventas, en Estados Unidos, durante los años 2005, 2006 y 2007 de los productos de todas las categorías.

SELECT

```
{([Date].[calendar].[CY 2005], [Geography].Country.[USA]),  
 ([Date].[calendar].[CY 2006], [Geography].Country.[USA]),  
 ([Date].[calendar].[CY 2007], [Geography].Country.[USA])  
 } ON COLUMNS,  
 { [Product].[Product Categories].[Category].MEMBERS } ON ROWS  
FROM [Adventure Works];
```

	CY 2005	CY 2006	CY 2007
	Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos
Accesorio	\$15,087.81	\$61,263.90	\$151,136.35
Bicicleta	\$6,024,627.35	\$14,716,804.14	\$16,139,984.68
Prenda	\$26,463.00	\$317,939.41	\$495,443.62
Componente	\$485,897.68	\$2,526,542.06	\$3,284,551.84

... Cross join

Total de ventas anuales, en Estados Unidos, de todas las categorías de productos para las bicicletas de montaña.

```
SELECT
    NON EMPTY
    {([Date].[Calendar].[Calendar Year].MEMBERS,
      [Geography].[country].[Estados Unidos])}      ON COLUMNS,

    {[Product].[Product Categories].[Category].MEMBERS,
      [Product].[Subcategory].[mountain bikes])} ON ROWS

FROM [Adventure Works];
```

		CY 2005	CY 2006	CY 2007	CY 2008
		Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos
Bicicleta	Bicicleta de montaña	\$3,868,198.31	\$6,970,418.73	\$5,832,626.02	\$2,539,198.92

Ordenando el resultado

- Para ordenar el resultado de una consulta se utiliza la función ORDER con la siguiente sintaxis:

```
ORDER(set, expression [, ASC | DESC | BASC | BDESC])
```

- Ejemplo: Obtener el total de ventas por Internet para cada subcategoría de productos, ordenadas por la cantidad ventas por Internet.

```
SELECT  
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,  
  
    ORDER(  
        [Product].[Subcategory].[Subcategory],  
        [Measures].[Internet Sales Amount], ASC) ON ROWS  
  
FROM [Adventure Works];
```

... Ordenando el resultado

	Internet Sales Amount
Wheels	(null)
Socks	\$5,106.32
Cleaners	\$7,218.60
Caps	\$19,688.10
Gloves	\$35,020.70
Vests	\$35,687.00
Bike Racks	\$39,360.00
Bike Stands	\$39,591.00
Hydration Packs	\$40,307.67
Fenders	\$46,619.58
Bottles and Cages	\$56,798.19
Shorts	\$71,319.81
Jerseys	\$172,950.68
Helmets	\$225,335.60
Tires and Tubes	\$245,529.32
Touring Bikes	\$3,844,801.05
Mountain Bikes	\$9,952,759.56

... Ordenando el resultado

Descendente.

Messages Results	
	Reseller Sales Amount
Mountain-200 Black, 38	\$1,634,647.94
Mountain-200 Black, 38	\$1,471,078.72
Road-350-W Yellow, 48	\$1,380,253.88
Touring-1000 Blue, 60	\$1,370,784.22
Mountain-200 Black, 42	\$1,360,828.02
Mountain-200 Black, 42	\$1,285,524.65
Road-350-W Yellow, 40	\$1,238,754.64
Touring-1000 Yellow, 60	\$1,184,363.30
Mountain-200 Silver, 38	\$1,181,945.82
Mountain-200 Silver, 42	\$1,175,932.52
Mountain-100 Black, 38	\$1,174,622.74
Mountain-200 Silver, 38	\$1,172,269.42
Touring-1000 Blue, 48	\$1,161,878.48

... Ordenando el resultado

Total de ventas por Internet de los productos por subcategoría dentro de cada categoría.

```
SELECT
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,

    ORDER(
        CROSSJOIN([Product].[Category].[Category],
            [Product].[Subcategory].[Subcategory]),
        [Measures].[Internet Sales Amount],DESC) ON ROWS

FROM [Adventure Works];
```

... Ordenando el resultado

		Internet Sales Amount
Accessories	Tires and Tubes	\$245,529.32
Accessories	Helmets	\$225,335.60
Accessories	Bottles and Cages	\$56,798.19
Accessories	Fenders	\$46,619.58
Accessories	Hydration Packs	\$40,307.67
Accessories	Bike Stands	\$39,591.00
Accessories	Bike Racks	\$39,360.00
Accessories	Cleaners	\$7,218.60
Bikes	Road Bikes	\$14,520,584.04
Bikes	Mountain Bikes	\$9,952,759.56
Bikes	Touring Bikes	\$3,844,801.05
Clothing	Jerseys	\$172,950.68
Clothing	Shorts	\$71,319.81
Clothing	Vests	\$35,687.00
Clothing	Gloves	\$35,020.70
Clothing	Caps	\$19,688.10

... Ordenando el resultado

```
SELECT
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,

    ORDER(
        CROSSJOIN([Product].[Category].[Category],
            [Product].[Subcategory].[Subcategory]),
        [Measures].[Internet Sales Amount],BDESC) ON ROWS

FROM [Adventure Works];
```

... Ordenando el resultado

		Internet Sales Amount
Bikes	Road Bikes	\$14,520,584.04
Bikes	Mountain Bikes	\$9,952,759.56
Bikes	Touring Bikes	\$3,844,801.05
Accessories	Tires and Tubes	\$245,529.32
Accessories	Helmets	\$225,335.60
Clothing	Jerseys	\$172,950.68
Clothing	Shorts	\$71,319.81
Accessories	Bottles and Cages	\$56,798.19
Accessories	Fenders	\$46,619.58
Accessories	Hydration Packs	\$40,307.67
Accessories	Bike Stands	\$39,591.00
Accessories	Bike Racks	\$39,360.00
Clothing	Vests	\$35,687.00
Clothing	Gloves	\$35,020.70
Clothing	Caps	\$19,688.10
Accessories	Cleaners	\$7,218.60
Clothing	Socks	\$5,106.32

Ordenando por dos criterios

Ordenar por cantidad ordenadas y luego por importe de ventas.

```
SELECT
```

```
{ [Measures].[Reseller Order Quantity] , [Measures].[Reseller Sales Amount] } ON COLUMNS,
```

```
ORDER (
```

```
    ORDER (
```

```
        [Product].[Product].[Product].MEMBERS
```

```
        , [Measures].[Reseller Sales Amount]
```

```
        , BDESC
```

```
    )
```

```
    , [Measures].[Reseller Order Quantity]
```

```
    , BDESC
```

```
) ON ROWS
```

```
FROM [Adventure Works];
```

Especificación de rebanadas (slices)

- Opcionalmente puede incluirse una cláusula WHERE para reducir el alcance de la consulta. (rebanando las dimensiones)
- Usualmente, se utiliza para definir la medida que será obtenida.
- Ejemplo: Obtener el total de ventas por Internet para cada país y de acuerdo a la categoría de los productos.

```
SELECT {[Geography].[Geography].[Country]} ON COLUMNS,  
       {[Product].[Product categories].[Category].MEMBERS} ON R  
FROM [Adventure works]  
WHERE (Measures.[Internet Sales Amount]);
```

- Obtener el total de ventas para el año 2008:

```
WHERE (Measures.[Internet Sales Amount],  
       [Date].[Calendar].[CY 2008])
```

... Especificación de rebanadas (slices)

SELECT

```
{ ([Date].[Calendar].[CY 2002]),  
  ([Date].[Calendar].[CY 2003]),  
  ([Date].[Calendar].[CY 2004])  
} ON COLUMNS,
```

```
{[Product].[Category].[Category].Members} ON ROWS
```

FROM [Adventure Works]

WHERE ([Geography].[Country].[Estados Unidos]);

	CY 2002	CY 2003	CY 2004
Accessories	\$61,263.90	\$151,136.35	\$76,027.18
Bikes	\$14,716,804.14	\$16,139,984.68	\$7,951,335.55
Clothing	\$317,939.41	\$495,443.62	\$197,590.92
Components	\$2,526,542.06	\$3,284,551.84	\$1,137,105.72

... Especificación de rebanadas (slices)

SELECT

```
{ ([Date].[Calendar].[CY 2002]),  
  ([Date].[Calendar].[CY 2003]),  
  ([Date].[Calendar].[CY 2004])  
} ON COLUMNS
```

```
{[Product].[Category].Members} ON ROWS
```

FROM [Adventure Works]

```
WHERE ([Geography].[Country].[Estados Unidos]);
```

	CY 2002	CY 2003	CY 2004
All Products	\$17,622,549.51	\$20,071,116.48	\$9,362,059.37
Accessories	\$61,263.90	\$151,136.35	\$76,027.18
Bikes	\$14,716,804.14	\$16,139,984.68	\$7,951,335.55
Clothing	\$317,939.41	\$495,443.62	\$197,590.92
Components	\$2,526,542.06	\$3,284,551.84	\$1,137,105.72

... Especificación de rebanadas (slices)

SELECT

```
{ ([Date].[Calendar].[CY 2002]),  
  ([Date].[Calendar].[CY 2003]),  
  ([Date].[Calendar].[CY 2004])  
} ON COLUMNS,  
{[Product].[Category].Members} ON ROWS
```

FROM [Adventure Works]

WHERE ([Geography].[Country].[Estados Unidos]);

	CY 2002	CY 2003	CY 2004
All Products	\$17,622,549.51	\$20,071,116.48	\$9,362,059.37
Accessories	\$61,263.90	\$151,136.35	\$76,027.18
Bikes	\$14,716,804.14	\$16,139,984.68	\$7,951,335.55
Clothing	\$317,939.41	\$495,443.62	\$197,590.92
Components	\$2,526,542.06	\$3,284,551.84	\$1,137,105.72

... Especificación de rebanadas

Ventas por Internet a los clientes en Canadá y Australia, mostradas por categorías de productos.

```
SELECT
    {[Product].[Product Categories].MEMBERS} ON COLUMNS,
FROM [Adventure Works]

WHERE ({[Customer].[Customer Geography].[Country].[Canada],
        [Customer].[Customer Geography].[Country].[Australia]},
        [Measures].[Internet Sales Amount])
```

Accessories	Bikes	Clothing	Components	All Products
\$42,593.03	\$3,405,747.21	\$118,828.80	\$711,839.79	\$4,279,008.83

... Especificación de rebanadas y cross Join

SELECT

```
{ ([Date].[Calendar].[CY 2002]),  
  ([Date].[Calendar].[CY 2003]),  
  ([Date].[Calendar].[CY 2004]) } *  
{([Measures].[Reseller Sales Amount]), ([Measures].[Internet Sales  
      Amount])} ON COLUMNS,  
{[Product].[Category].[Category].Members} ON ROWS
```

FROM [Adventure Works]

WHERE ([Geography].[Country].[United States]);

... Especificación de rebanadas y cross Join

Messages		Results			
	CY 2002	CY 2002	CY 2003	CY 2003	CY 2004
	Reseller Sales Amount	Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount	Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount
Accessories	\$61,263.90	(null)	\$151,136.35	\$293,709.71	\$76,027.18
Bikes	\$14,716,804.14	\$6,530,343.53	\$16,139,984.68	\$9,359,102.62	\$7,951,335.55
Clothing	\$317,939.41	(null)	\$495,443.62	\$138,247.97	\$197,590.92
Components	\$2,526,542.06	(null)	\$3,284,551.84	(null)	\$1,137,105.72

Rangos

Mostrar la cantidad de ventas por distribuidor entre 2005 y 2009 en los países desde Canadá y hasta Reino Unido.

```
SELECT
    [Measures].[Reseller Sales Amount] ON COLUMNS,
    {[date].[Calendar].[CY 2005]:[date].[Calendar].[CY 2009]} ON ROWS
FROM [Adventure works]
WHERE {[Geography].[Geography].[Country].[Canada]:
    [Geography].[Geography].[Country].[United kingdom]}
```



	Monto de Ventas del Revendedor
CY 2005	\$1,513,359.46
CY 2006	\$6,521,880.14
CY 2007	\$11,284,121.98
CY 2008	\$5,929,098.82
CY 2009	(NULL)

¿Qué se obtiene?

```
SELECT
    Measures.[Internet sales amount] ON COLUMNS,
    {[Geography].[Geography].[country].[Canada]:
     [Geography].[Geography].[country].[United States]} ON ROWS
FROM [Adventure Works];
```

- Hay un par de funciones para encontrar los elementos primeros o últimos elementos de un conjunto

- Sintaxis:

```
TopCount( {Set}, n [, Expression])
```

```
BottomCount( {Set}, n [, Expression])
```

- Ejemplo: Obtener los 5 productos con mayores ventas por Internet.

```
SELECT
```

```
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,
```

```
    TopCount(
```

```
        {[Product].[Subcategory].[Subcategory].Members},
```

```
        5,
```

```
        ([Measures].[Internet Sales Amount])
```

```
    ) ON ROWS
```

```
FROM [Adventure works];
```

- Obtener los 5 productos menos vendidos por Internet.

```
SELECT
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,
    BottomCount(
        {[Product].[Subcategory].[Subcategory].Members},
        5,
        ([Measures].[Internet Sales Amount])
    ) ON ROWS
FROM [Adventure works];
```


... Top/Bottom

Obtener las 10 ciudades con mayores ventas en Internet en 2005.

```
SELECT
    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,

    TOPCOUNT ([Customer].[Customer Geography].[City],
        10,
        ([Measures].[Internet Sales Amount],
            [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2005])) ON ROWS

FROM [Adventure Works]
WHERE [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2005]
```

... Top/Bottom

2005

	Internet Sales Amount
London	\$286,474.92
Paris	\$175,338.19
Bellflower	\$116,752.62
Wollongong	\$99,650.02
Brisbane	\$95,118.98
Berkeley	\$92,682.88
Sydney	\$90,781.20
Burlingame	\$89,550.19
Bendigo	\$88,268.71
Townsville	\$87,999.40

2007

	Internet Sales Amount
London	\$336,223.71
Paris	\$233,163.14
Wollongong	\$123,579.77
Bendigo	\$116,121.34
Warrnambool	\$112,847.99
Hobart	\$106,911.35
Melton	\$103,427.66
Goulburn	\$98,667.35
Townsville	\$95,656.38
Melbourne	\$95,591.56

Operaciones con conjuntos

En MDX hay funciones para manejo de conjuntos de tuplas y son:

```
Union( {Set1}, {Set2})  
Intersect( {Set1}, {Set2} )  
Except( {Set1}, {Set2} )
```

... Operaciones con conjuntos

Obtener las ciudades que estuvieron entre las 10 con más ventas por Internet en 2005 y las que estuvieron entre las 10 con más ventas en 2007.

```
SELECT    [Measures].[Internet Sales Amount] ON COLUMNS,
          UNION(
            TOPCOUNT ([Customer].[Customer Geography].[City],
                        10,
                        ([Measures].[Internet Sales Amount],
                          [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2005])),
            TOPCOUNT ([Customer].[Customer Geography].[City],
                        10,
                        ([Measures].[Internet Sales Amount],
                          [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2007]))))
          ON ROWS

FROM [Adventure works]

WHERE {[Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2005],
       [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2007]}
```

... Operaciones con conjuntos

	Internet Sales Amount
London	\$622,698.63
Paris	\$408,501.33
Wollongong	\$223,229.79
Bendigo	\$204,390.05
Warrnambool	\$200,055.66
Townsville	\$183,655.78
Goulburn	\$181,467.83
Hobart	\$160,153.91
Melton	\$158,670.16
Melbourne	\$153,198.24
Bellflower	\$186,720.94
Sydney	\$185,763.40
Brisbane	\$179,821.51
Berkeley	\$168,084.73
Burlingame	\$150,504.95

... Operaciones con conjuntos

Información de las ciudades que tuvieron ventas altas en 2005 pero no en 2007.

```
SELECT
    [Measures].[Reseller Sales Amount] ON COLUMNS,
    EXCEPT(
        TOPCOUNT ([Customer].[Customer Geography].[City],
                    10,
                    ([Measures].[Internet Sales Amount],
                     [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2005])),
        TOPCOUNT ([Customer].[Customer Geography].[City],
                    10,
                    ([Measures].[Internet Sales Amount],
                     [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2007]))))
    ON ROWS

FROM [Adventure works]

WHERE {[Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2005]},
```

... Operaciones con conjuntos

	Internet Sales Amount
Warrnambool	\$112,847.99
Hobart	\$106,911.35
Melton	\$103,427.66
Goulburn	\$98,667.35
Melbourne	\$95,591.56

... Operaciones con conjuntos

Ciudades que estuvieron entre las 10 mejores tanto en 2005 como en 2007.

```
SELECT
  {[Measures].[Reseller Sales Amount]} ON COLUMNS,
  INTERSECT(
    TOPCOUNT ([Customer].[Customer Geography].[City],
      10,
      ([Measures].[Internet Sales Amount],
        [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2005])),

    TOPCOUNT ([Customer].[Customer Geography].[City],
      10,
      ([Measures].[Internet Sales Amount],
        [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2007]))))
  ON ROWS

FROM [Adventure works];
WHERE {[Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2005],
  [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2007]}
```


... Operaciones con conjuntos

	Internet Sales Amount
London	\$622,698.63
Paris	\$408,501.33
Wollongong	\$223,229.79
Bendigo	\$204,390.05
Townsville	\$183,655.78

- Para especificar criterios más complejos que los vistos hasta ahora se utilizan los llamados filtros que son más parecidos a la cláusula WHERE de SQL.
- Sintaxis

$\text{Filter} (\{conjunto\}, \text{expresión})$

- Un filtro permite evaluar cada tupla de un conjunto de acuerdo al criterio proporcionado.
- La expresión es una expresión lógica que utiliza los operadores habituales y como conectores lógicos AND, OR y XOR

```
SELECT
    {[Measures].[Internet Sales Amount],[Measures].[Reseller Sales
        ON COLUMNS,
    [Product].[Product Categories].[Category] ON ROWS
FROM [Adventure Works]
```

	Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount
Accessories	\$700,759.96	\$571,297.93
Bikes	\$28,318,144.65	\$66,302,381.56
Clothing	\$339,772.61	\$1,777,840.84
Components	(null)	\$11,799,076.66

... Filtros

Obtener el total de ventas por Internet para las diferentes categorías de productos que tengan ventas por Internet.

```
SELECT
    {[Measures].[Internet Sales Amount],
    [Measures].[Reseller Sales Amount]} ON COLUMNS,

    FILTER ([Product].[Product Categories].[Category],
    [Measures].[Internet Sales Amount] > 0) ON ROWS

FROM [Adventure Works]
```

	Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount
Accessories	\$700,759.96	\$571,297.93
Bikes	\$28,318,144.65	\$66,302,381.56
Clothing	\$339,772.61	\$1,777,840.84

... Filtros

Obtener el total de ventas por Internet para las diferentes categorías de productos que tengan ventas por Internet mayores a \$500,000.

```
SELECT
    {[Measures].[Internet Sales Amount],
    [Measures].[Reseller Sales Amount]} ON COLUMNS,

    FILTER ([Product].[Product Categories].[Category],
        [Measures].[Internet Sales Amount] > 500000) ON ROWS

FROM [Adventure Works]
```

	Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount
Accessories	\$700,759.96	\$571,297.93
Bikes	\$28,318,144.65	\$6,302,381.56

... Filtros (comparación de dos medidas)

Productos cuyas ventas por Internet son mayores que las ventas por distribuidor.

```
SELECT
    {
        ([Measures].[Reseller Sales Amount]),
        ([Measures].[Internet Sales Amount])
    } ON COLUMNS,

    FILTER(
        {[Product].[Product].[Product].Members},
        ([Measures].[Internet Sales Amount]) >
        ([Measures].[Reseller Sales Amount])
    ) ON ROWS
FROM [Adventure Works]
```

	Internet Sales Amount	Reseller Sales Amount
Accessories	\$700,759.96	\$571,297.93

... Filtros

-- on a non-measure dimension

SELECT

{[Measures].[Internet Sales Amount],[Measures].[Reseller Sales Amount]}

ON COLUMNS,

FILTER([Product].[Product Categories].[Category],
[Product].[Product Categories].CURRENTMEMBER
IS [Product].[Product Categories].[Category].[Bikes])

ON ROWS

FROM [Adventure Works]

... Filtros

Lo mismo que antes pero restringido a productos dentro de las categorías ropa y accesorios

```
SELECT
```

```
{  
    ([Measures].[Reseller Sales Amount]),  
    ([Measures].[Internet Sales Amount])  
} ON COLUMNS,
```

```
FILTER(  
    {  
        [Product].[Product].[Product].Members},  
        ([Measures].[Internet Sales Amount]) >  
        ([Measures].[Reseller Sales Amount])  
    AND  
        (  
            [Product].[Category].CurrentMember IS [Product].[Category].[C  
            [Product].[Category].CurrentMember IS [Product].[Category].[C  
        )  
    )
```


El complemento

```
SELECT
```

```
{  
    ([Measures].[Reseller Sales Amount]),  
    ([Measures].[Internet Sales Amount])  
} ON COLUMNS,
```

```
Filter(  
    {[Product].[Product].[Product].Members},  
    ([Measures].[Internet Sales Amount]) >  
    ([Measures].[Reseller Sales Amount])
```

```
AND NOT (
```

```
    [Product].[Category].CurrentMember Is [Product].[Category].[  
    [Product].[Category].CurrentMember Is [Product].[Category].[  
    )
```

```
) ON ROWS
```

Miembros calculados

- Un miembro calculado permite definir fórmulas y tratarlas como un nuevo miembro de un padre especificado.
- Las fórmulas se crean como combinación de datos del cubo, operadores aritméticos, números y funciones de MDX.
 - Las funciones numéricas son SUM, COUNT, AVG, MEDIAN, MAX, MIN, VAR, STDDEV
 - Sintaxis: Función(Set_Expression [, Numeric_Expression])
- Sintaxis:
`WITH MEMBER parent.name AS expression`

... Miembros calculados

Usos:

- Crear alias. Ejemplo

```
WITH MEMBER [Measures].[Ventas] AS  
    [Measures].[Internet Sales Amount]
```

- Definir una nueva medida, tomando las definidas. Ejemplo

```
WITH MEMBER Measures.[Total de Ventas] AS  
    Measures.[Internet Sales Amount] +  
    Measures.[Reseller Sales Amount]
```

- Formatear la salida de una medida.

```
, FORMAT_STRING = '$#,###,###.00'  
, FORMAT_STRING = 'PERCENT'
```

- Definir múltiples miembros calculados en cualquier dimensión.

... Miembros calculados

```
WITH MEMBER [Measures].[Total de Ventas] AS
    [Measures].[Internet Sales Amount] +
    [Measures].[Reseller Sales Amount]

SELECT
    {[Measures].[Internet Sales Amount],
    [Measures].[Reseller Sales Amount],
    [Measures].[Total de Ventas]}    ON COLUMNS,
    [Date].[Calendar].[Calendar Year] ON ROWS

FROM [Adventure Works];
```

... Miembros calculados

Miembro calculado sobre un miembro de una jerarquía.

Crear un miembro en la dimensión Producto con el total de ventas por categoría

WITH MEMBER

```
Product.Category.[All products].[Total categorias] AS  
    Product.Category.Bikes + Product.Category.Accessories +  
    Product.Category.Clothing + Product.Category.Components
```

SELECT

```
{Date.[calendar year].members} ON COLUMNS,  
{Product.Category.Category.MEMBERS} ON ROWS  
FROM [Adventure works];
```

... Miembros calculados

Mensajes		Resultados				
	Todos los Períodos	CY 2005	CY 2006	CY 2007	CY 2008	
Accesorio	\$571,297.93	\$20,235.36	\$92,735.35	\$296,532.88	\$161,794.33	
Bicicleta	\$66,302,381.56	\$7,395,348.63	\$19,956,014.67	\$25,551,775.07	\$13,399,243.18	
Prenda	\$1,777,840.84	\$34,376.34	\$485,587.15	\$871,864.19	\$386,013.16	
Componente	\$11,799,076.66	\$615,474.98	\$3,610,092.47	\$5,482,497.29	\$2,091,011.92	

... Miembros calculados

WITH MEMBER

```
Product.Category.[All products].[Total categorias] AS  
    Product.Category.Bikes + Product.Category.Accessories +  
    Product.Category.Clothing + Product.Category.Components
```

SELECT

```
{Date.[calendar year].members} ON COLUMNS,  
{Product.Category.Category.ALLMEMBERS ON ROWS
```

```
FROM [Adventure works];
```

	Todos los Períodos	CY 2005	CY 2006	CY 2007	CY 2008
Accesorio	\$571,297.93	\$20,235.36	\$92,735.35	\$296,532.88	\$161,794.33
Bicicleta	\$66,302,381.56	\$7,395,348.63	\$19,956,014.67	\$25,551,775.07	\$13,399,243.18
Prenda	\$1,777,840.84	\$34,376.34	\$485,587.15	\$871,864.19	\$386,013.16
Componente	\$11,799,076.66	\$615,474.98	\$3,610,092.47	\$5,482,497.29	\$2,091,011.92
Total categorias	\$80,450,596.98	\$8,065,435.31	\$24,144,429.65	\$32,202,669.43	\$16,038,062.60

... Miembros calculados

Conocer el porcentaje de bicicletas vendidas.

WITH MEMBER

```
Product.Category.[All products].[% ventas bicicletas] AS  
    (Product.Category.Bikes/Product.Category.[All products]),  
    format_string = "percent"
```

SELECT

```
Date.[calendar year].members ON COLUMNS,
```

```
Product.Category.Category.ALLMEMBERS ON ROWS
```

FROM [Adventure works];

... Miembros calculados

Mensajes		Resultados			
	Todos los Períodos	CY 2005	CY 2006	CY 2007	CY 2008
Accesorio	\$571,297.93	\$20,235.36	\$92,735.35	\$296,532.88	\$161,794.33
Bicicleta	\$66,302,381.56	\$7,395,348.63	\$19,956,014.67	\$25,551,775.07	\$13,399,243.18
Prenda	\$1,777,840.84	\$34,376.34	\$485,587.15	\$871,864.19	\$386,013.16
Componente	\$11,799,076.66	\$615,474.98	\$3,610,092.47	\$5,482,497.29	\$2,091,011.92
% ventas bicicletas	82.41%	91.69%	82.65%	79.35%	83.55%

... Miembros calculados

Es posible tener más de un miembro calculado. Por ejemplo, obtener el porcentaje de bicicletas que se vendieron y el monto de ventas combinadas:

WITH MEMBER

```
Measures.[Ventas combinadas] AS  
  (Measures.[Reseller sales amount] +  
   Measures.[Internet sales amount])
```

MEMBER

```
Product.Category.[All products].[% ventas bicicletas] AS  
  (Product.Category.Bikes/Product.Category.[All products]),  
  format_string = "percent"
```

SELECT

```
{Measures.[reseller sales amount],  
 Measures.[internet sales amount],  
 Measures.[ventas combinadas]  
} ON COLUMNS,  
{ Product.Category.Category.ALLMEMBERS} ON ROWS
```

... Miembros calculados

Mensajes		Resultados	
	Monto de Ventas del Revendedor	Cantidad de Ventas por Internet	Ventas combinadas
Accesorio	\$571,297.93	\$700,759.96	\$1,272,057.89
Bicicleta	\$66,302,381.56	\$28,318,144.65	\$94,620,526.21
Prenda	\$1,777,840.84	\$339,772.61	\$2,117,613.45
Componente	\$11,799,076.66	(NULL)	\$11,799,076.66
% ventas bicicletas	82.41%	96.46%	178.87%

Conjuntos nombrados

- Son conjuntos definidos, y bautizados, por el programador.
- Sintaxis: `WITH SET name AS expression`

... Conjuntos nombrados

```
WITH SET [Not 2006] AS [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2001]:  
                        [Date].[Calendar].[Calendar Year].[CY 2004]  
MEMBER [Measures].[Total Sales] AS  
        [Measures].[Internet Sales Amount]+[Measures].[Reseller Sales]  
        FORMAT_STRING="£#,###.00"  
MEMBER [Measures].[Customer Sales] AS  
        [Measures].[Internet Sales Amount],FORMAT_STRING="£#,###.00"  
MEMBER [Measures].[Retailer Sales] AS  
        [Measures].[Reseller Sales Amount],FORMAT_STRING="£#,###.00"  
  
SELECT  
    {[Measures].[Customer Sales],[Measures].[Retailer Sales],  
     [Measures].[Total Sales]} ON COLUMNS,  
  
    {[Not 2006],[Date].[Calendar]} ON ROWS  
  
FROM [Adventure Works]
```

	Customer Sales	Retailer Sales	Total Sales
CY 2001	£3,266,373.66	£8,065,435.31	£11,331,808.96
CY 2002	£6,530,343.53	£24,144,429.65	£30,674,773.18
CY 2003	£9,791,060.30	£32,202,669.43	£41,993,729.72
CY 2004	£9,770,899.74	£16,038,062.60	£25,808,962.34
All Periods	£29,358,677.22	£80,450,596.98	£109,809,274.20

... Conjuntos nombrados

- La función GENERATE itera a lo largo de un conjunto.
- Sintaxis:

`Generate({Set}, {Set Expression} [, ALL])`

- Semántica: Itera a lo largo del conjunto pasado como primer parametro, utilizando el segundo conjunto como plantilla para mostrar el conjunto resultante.
Si se usa ALL, se mantienen elementos duplicados en el conjunto.
- Ejemplo. Definir un conjunto que contenga el primer semestre de cada año.

```
WITH SET [primer semestre] AS  
    GENERATE([Date].[Calendar].[Year].MEMBERS,  
             {[Date].CURRENTMEMBER.FIRSTCHILD})
```

... Conjuntos nombrados

Desplegar las ventas del primer semestre de cada año.

```
WITH SET [Primer semestre] AS
    GENERATE([Date].[Calendar][Calendar Year].MEMBERS,
            {[Date].[Calendar].CURRENTMEMBER.FIRSTCHILD})

SELECT [Primer semestre] ON COLUMNS,
       [Product].[Product categories].MEMBERS ON ROWS
FROM   [Adventure Works];
```


... Conjuntos nombrados

Crear un conjunto con los 5 productos más vendidos por distribuidor.

```
WITH
SET [Top 5 Products] AS
    TopCount(
        [Product].[Product].[Product].MEMBERS,
        5,
        ([Measures].[Reseller Sales Amount])
    )

SELECT {[Measures].[Reseller Sales Amount]} ON COLUMNS,
       {[Top 5 Products]} ON ROWS

FROM [Adventure Works]
```

... Conjuntos nombrados

	Reseller Sales Amount
Mountain-200 Black, 38	\$1,634,647.94
Mountain-200 Black, 38	\$1,471,078.72
Road-350-W Yellow, 48	\$1,380,253.88
Touring-1000 Blue, 60	\$1,370,784.22
Mountain-200 Black, 42	\$1,360,828.02

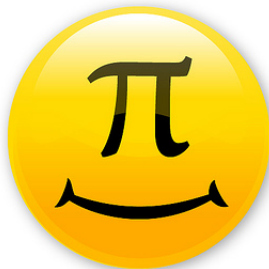
Alcance del with

Se puede usar Create Member para que el alcance de los miembros calculados y el de los conjuntos sea durante la sesión no sólo para una consulta.

```
CREATE
MEMBER [Adventure Works].[Measures].[Customer Sales] as
    [Measures].[Internet Sales Amount]
MEMBER [Adventure Works].[Measures].[Retailer Sales] as
    [Measures].[Reseller Sales Amount]
MEMBER [Adventure Works].[Measures].[Total Sales] as
    [Measures].[Internet Sales Amount]+
    [Measures].[Reseller Sales Amount]
```

Se pueden eliminar en cualquier momento con:

```
drop member [Adventure Works].[Measures].[Customer Sales]
--
drop member [Adventure Works].[Measures].[Retailer Sales]
--
drop member [Adventure Works].[Measures].[Total Sales]
```



Have an
Irrational Day
3.14