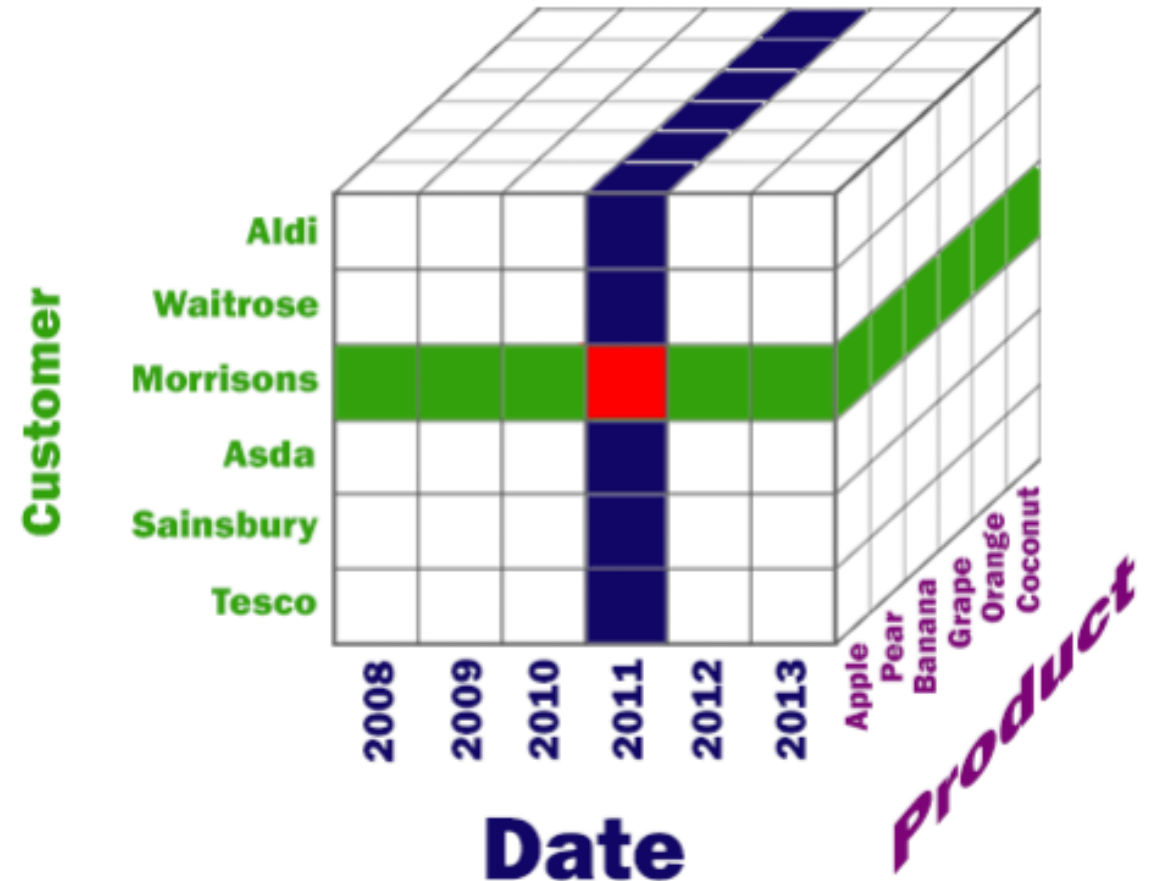


Fundamentos en MDX

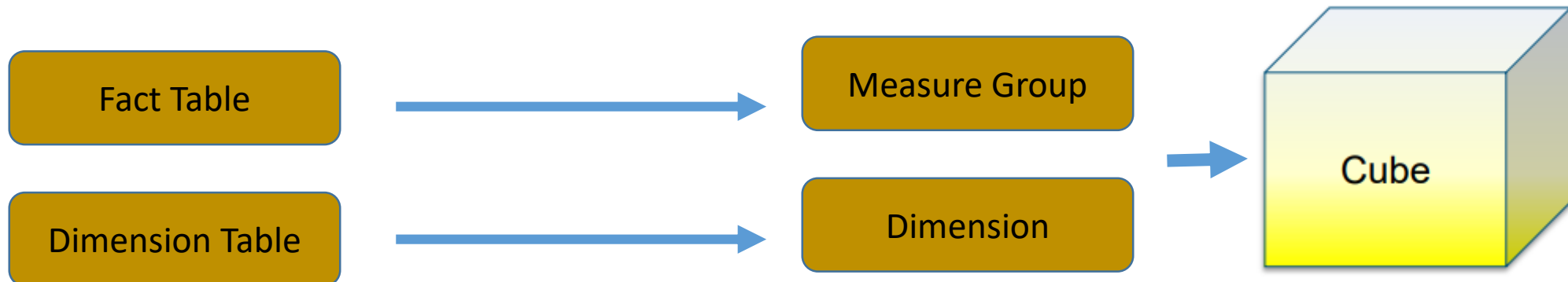
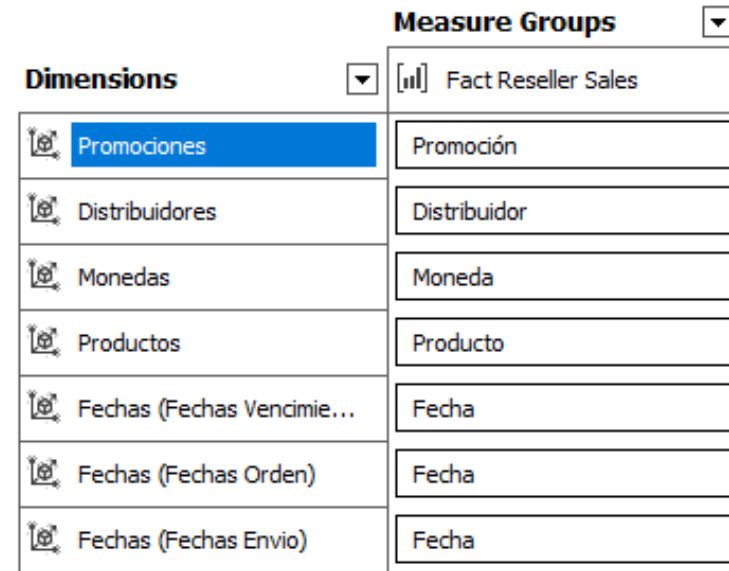
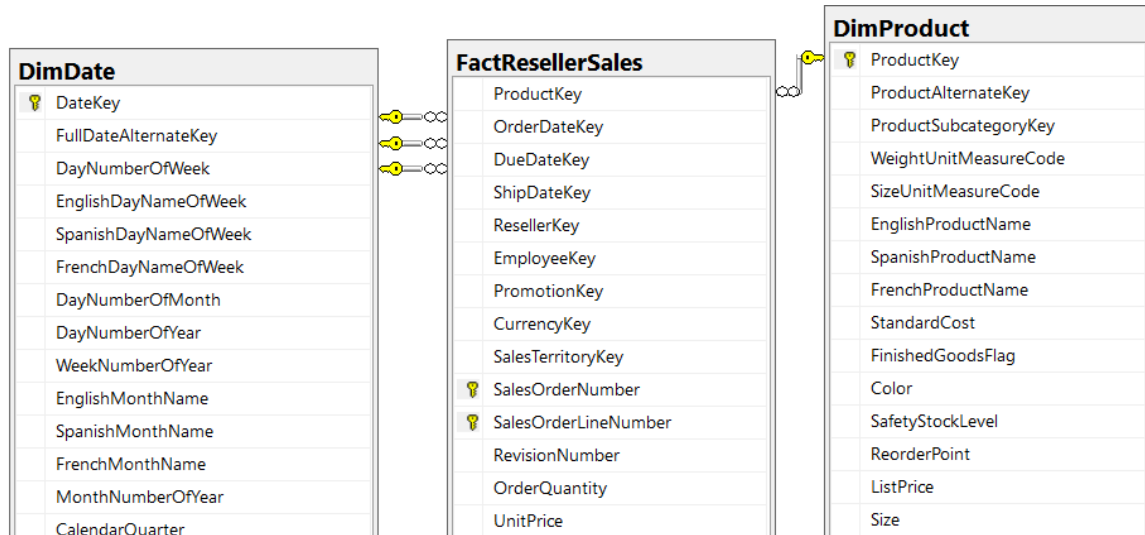
MBA Christian Matos



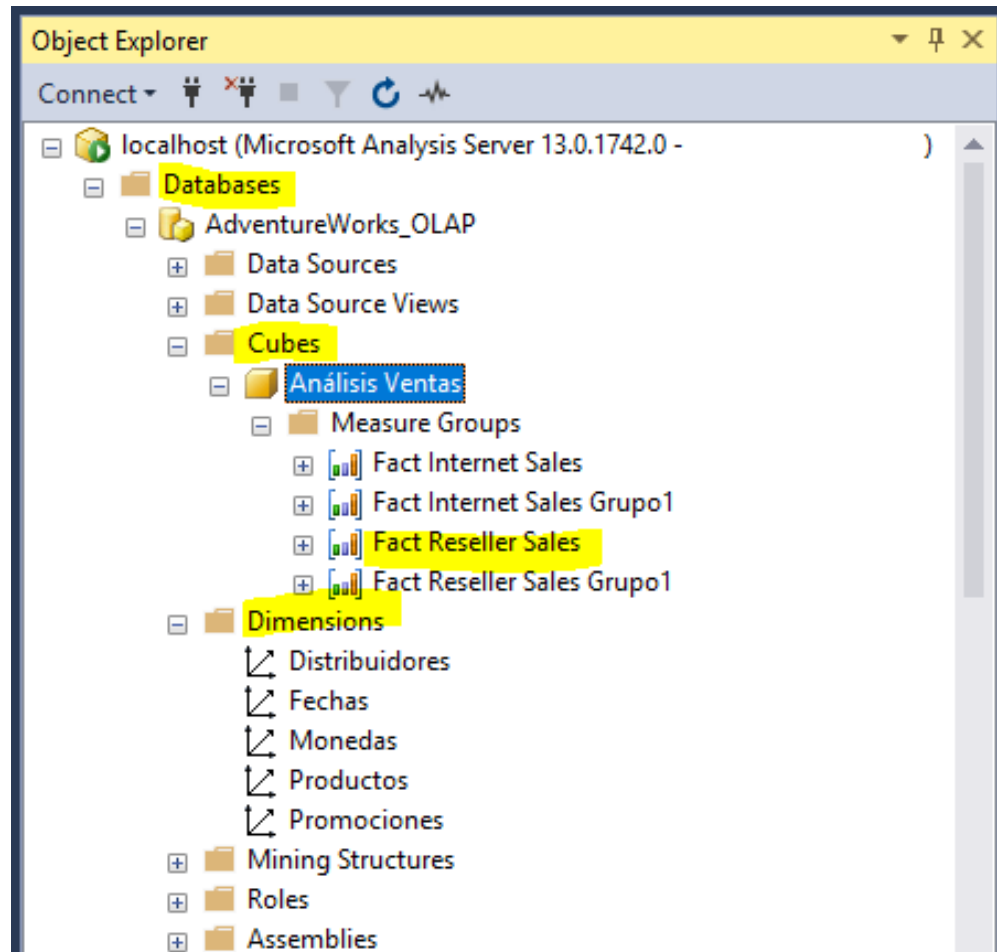
Multi Dimensional EXpressions (MDX)

- Lenguaje de consulta para estructuras multidimensionales (CUBE diseñados por SQL Server Analysis Services)
- Queries MDX
- Script MDX

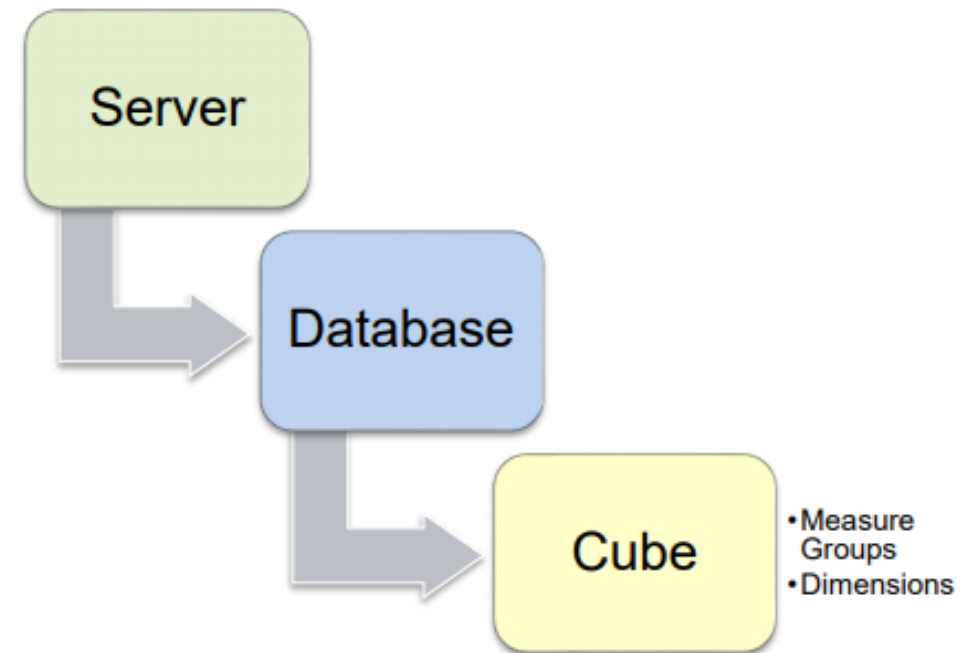
SQL (tablas) vs MDX (cubos)



Modelo SSAS



Base de datos : AdventureWorks_OLAP



Measures

- Valores numéricos
- Diseñados a partir de las medidas de las tablas de hechos
- Tienen agregaciones predefinidas : Sum, Min, Max, Avg ...
- Las medidas retornan resultados agregados



Análisis Ventas



Fact Reseller Sales



Costo total producto Distribuidor



Venta monto neto Distribuidor



Venta monto bruto Distribuidor

[Measures].[Venta monto neto Distribuidor]

Dimensiones

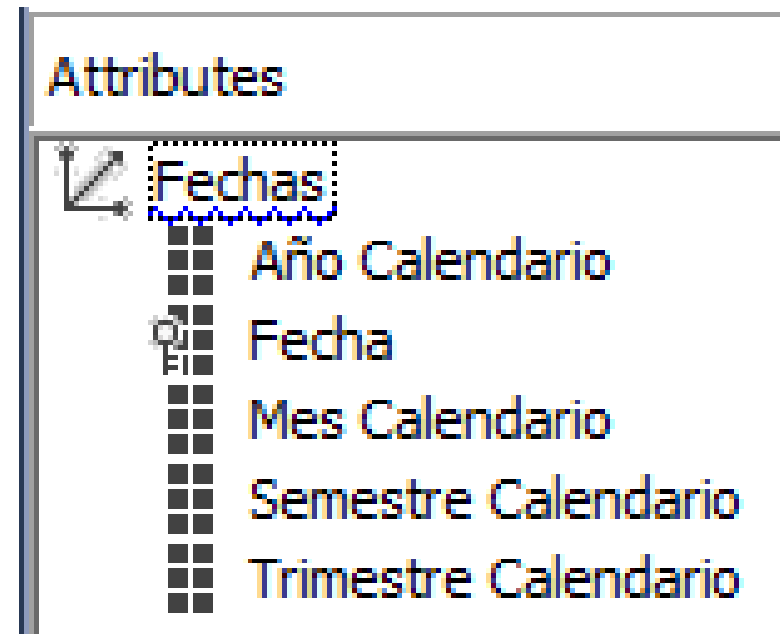
- Criterios del negocio para el análisis
- Atributos : Característica de la dimensión para el análisis
- Los atributos son diseñados a partir de los campos de las tablas de dimensión

- **Dimensión**

[Fechas]

- **Atributo**

[Fechas].[Año Calendario]



Miembros en dimensiones

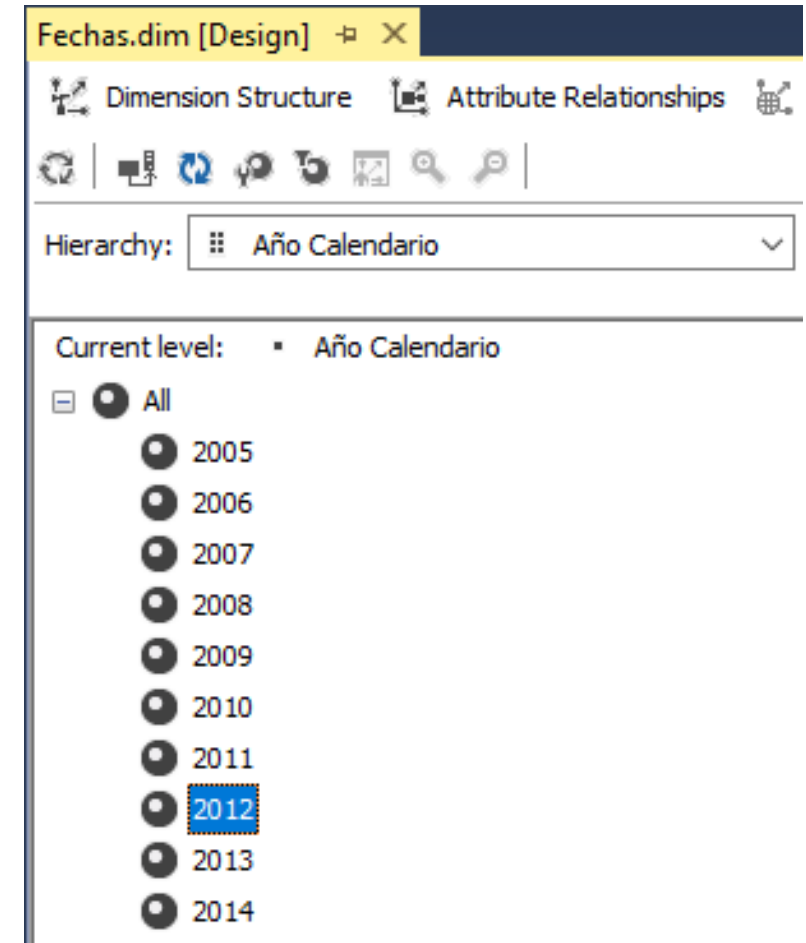
- Miembros : Los valores almacenados de cada atributo
- Los miembros son los valores (filas) del campo de la tabla de dimensión del modelo dimensional

- **Todos los miembros**

[Fechas].[Año Calendario].members

- **Un miembro en particular**

[Fechas].[Año Calendario].[2012]



Jerarquías en dimensiones

- Agrupamiento de atributos
- Permite la navegación y agrupamiento-acumulación de los datos
- Estructurado en niveles

•Jerarquía

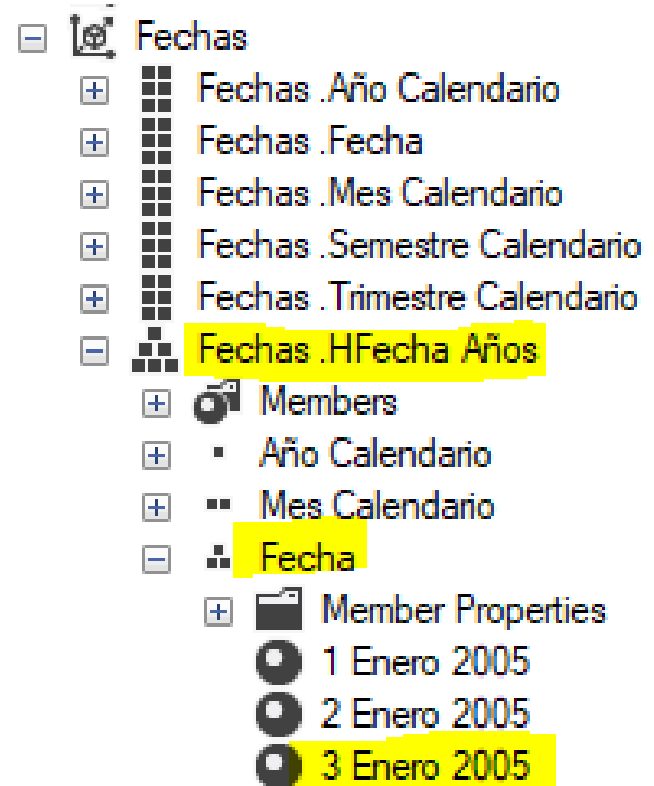
[Fechas].[HFecha Años]

•Nivel o Level

[Fechas].[HFecha Años].[Fecha]

•Miembro

[Fechas].[HFecha Años].[Fecha].[3 Enero 2005]

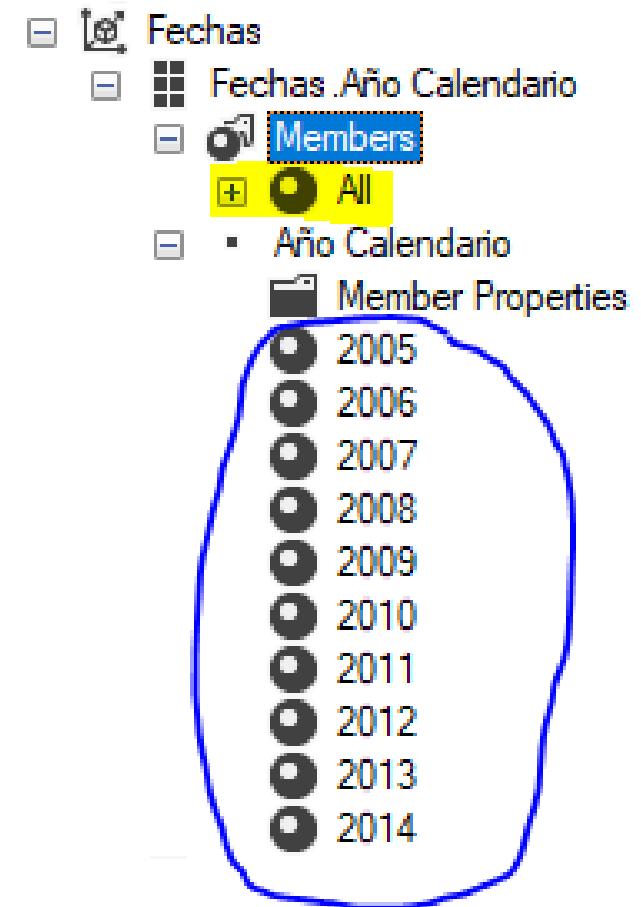


“All” dimensiones

- Agrupamiento de todos los miembros
- Todo atributo tiene una jerarquía incorporada
- 02 niveles : All Level -> Attribute Level

- **Agrupar a todos los miembros**

[Fechas].[Año Calendario].[All].[All]



Ejes en MDX


- Los ejes (axis) representan la estructura de la salida de datos

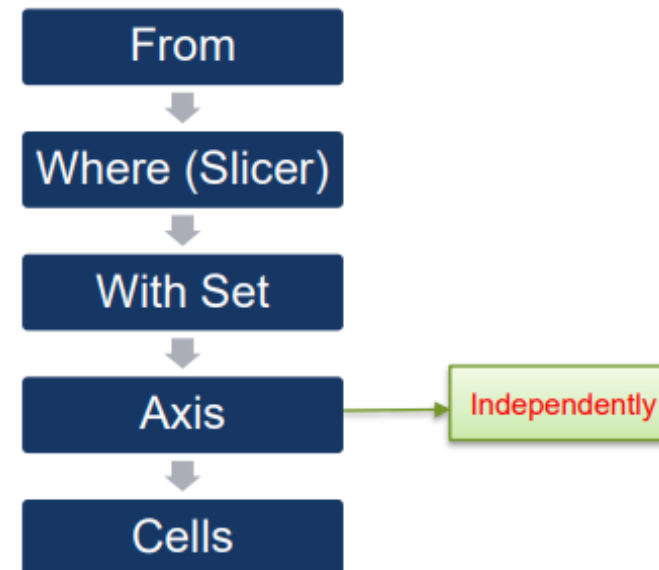
The diagram illustrates the structure of an MDX query result. It features a table with a header row and five data rows. The header row is labeled 'Venta monto neto Distribuidor'. The data rows are labeled 'All', '2010', '2011', '2012', and '2013'. The values in the data rows are 80,450,596.98, 489,328.58, 18,192,802.71, 28,193,631.53, and 33,574,834.16 respectively. The table is annotated with two axes: 'Filas' (Rows) on the left, indicated by a vertical orange bracket, and 'Columnas' (Columns) at the top, indicated by a horizontal orange bracket.

	Venta monto neto Distribuidor
All	80,450,596.98
2010	489,328.58
2011	18,192,802.71
2012	28,193,631.53
2013	33,574,834.16

Estructura y secuencia de MDX

- Los ejes (axis) representan la estructura de la salida de datos
- Todo MDX debe terminar con “;”
- Obligatorio referenciar “Columns”
- Entre los ejes “Columns” y “Rows” debe haber “,”

- With Set/Cal Member...
- SELECT
- ... ON COLUMNS
- ... ON ROWS
- FROM 
- WHERE



MDX con una columna

- Mostrar el monto neto de las ventas a los distribuidores

MDX

```
SELECT  
[Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS  
FROM [Análisis Ventas];
```

Venta monto neto Distribuidor
80,450,596.98

SQL

```
SELECT SUM(SalesAmount) as MontoNeto  
FROM FactResellerSales;
```

	MontoNeto
1	80450596.9823

MDX con columns y rows

- Mostrar el monto neto de las ventas por cada distribuidor

MDX

```
SELECT  
  [Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS,  
  [Distribuidores].[Distribuidor].members on ROWS  
FROM [Análisis Ventas];
```

	Venta monto neto Distribuidor
All	80,450,596.98
A Bicycle Association	(null)
A Bike Store	85,177.08
A Cycle Shop	(null)
A Great Bicycle Company	9,055.29
A Typical Bike Shop	83,457.11
Acceptable Sales & Service	1,258.38
Accessories Network	2,165.79

SQL

```
SELECT r.ResellerName, sum(f.SalesAmount) as MontoNeto  
FROM DimReseller r JOIN  
      FactResellerSales f on r.ResellerKey = f.ResellerKey  
Group by r.ResellerName;
```

	ResellerName	MontoNeto
1	A Bike Store	85177.0812
2	A Great Bicycle Company	9055.2903
3	A Typical Bike Shop	83457.1089
4	Acceptable Sales & Service	1258.3767
5	Accessories Network	2165.7889
6	Acclaimed Bicycle Company	7300.8288

MDX – Función NonEmpty()

- Elimina los nulos

MDX

SELECT

```
[Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS,  
NonEmpty([Distribuidores].[Distribuidor].members) on ROWS  
FROM [Análisis Ventas];
```

	Venta monto neto Distribuidor
All	80,450,596.98
A Bike Store	85,177.08
A Great Bicycle Company	9,055.29
A Typical Bike Shop	83,457.11
Acceptable Sales & Service	1,258.38
Accessories Network	2,165.79

MDX – Cláusula Where

- Reduce o rebana (slice) el cubo
- Reduzca el cubo a solo las ventas en moneda “US Dollar”

MDX

SELECT

```
[Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS,  
NonEmpty([Distribuidores].[Distribuidor].members) on ROWS  
FROM [Análisis Ventas]  
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];
```

	Venta monto neto Distribuidor
All	57,724,791.47
A Bike Store	85,177.08
A Great Bicycle Company	9,055.29
A Typical Bike Shop	83,457.11
Accessories Network	2,165.79
Acclaimed Bicycle Company	7,300.83

MDX – Tupla (1)

- Es una combinación de los miembros de las dimensiones
- Enmarcado entre paréntesis “()”
- No puede haber dos o más miembros que pertenecen a la misma jerarquía
- Tienen dimensionalidad y orden

MDX

SELECT

[Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS,
([Fechas Orden].[Mes Calendario].[July 2011]) on rows

FROM [Análisis Ventas]

WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];

Tupla:

- Dimensionalidad 1
- Orden “Mes Calendario”

	Venta monto neto Distribuidor
July 2011	549,336.86

MDX – Tupla (2)

- Es una combinación de los miembros de las dimensiones
- Enmarcado entre paréntesis “()”
- No puede haber dos o más miembros que pertenecen a la misma jerarquía
- Tienen dimensionalidad y orden

MDX

SELECT

```
[Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS,  
([Fechas Orden].[Año Calendario].[2011],  
 [Fechas Orden].[Mes Calendario].[July 2011]  
) on rows
```

FROM [Análisis Ventas]

WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];

Tupla:
-Dimensionalidad 2
-Orden “Año Calendario” y “Mes Calendario”

		Venta monto neto Distribuidor
2011	July 2011	549,336.86

MDX – Tupla (3)

- Es una combinación de los miembros de las dimensiones
- Enmarcado entre paréntesis “()”
- No puede haber dos o más miembros que pertenecen a la misma jerarquía
- Tienen dimensionalidad y orden

		Venta monto neto Distribuidor
2011	A Bike Store	85,177.08
2011	A Great Bicycle Company	8,548.24
2011	A Typical Bike Shop	83,457.11
2011	Active Systems	30.28
2011	Active Transport Inc.	84,948.75
2011	Activity Center	7,004.50

MDX

```
SELECT
[Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS,
Non Empty(
    [Fechas Orden].[Año Calendario].[2011],
    [Distribuidores].[Distribuidor].CHILDREN
) on rows
FROM [Análisis Ventas]
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];
```

Tupla:
-Dimensionalidad 2
-Orden “Año Calendario” y “Distribuidor”

MDX – Tupla (4)

- Es una combinación de los miembros de las dimensiones
- Enmarcado entre paréntesis “()”
- No puede haber dos o más miembros que pertenecen a la misma jerarquía
- Tienen dimensionalidad y orden

MDX

```
SELECT  
[Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS,  
Non Empty(  
    [Fechas Orden].[Año Calendario].[2011],  
    [Fechas Orden].[Año Calendario].[2012]  
) on rows  
FROM [Análisis Ventas]  
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];
```

NO ES TUPLA

Executing the query ...

Query (3, 11) The 'Año Calendario' hierarchy appears more than once in the tuple.

Run complete

MDX – Set (1)

- Es una combinación de tuplas
- Enmarcado entre paréntesis “{}”
- Las tuplas deben tener la misma dimensionalidad y orden
- SELECT {} on columns No muestra columnas

MDX

```
SELECT
[Measures].[Venta monto neto Distribuidor] on COLUMNS,
Non Empty{
  ([Fechas Orden].[Año Calendario].[2011],[Promociones].[Tipo Promoción].members),
  ([Fechas Orden].[Año Calendario].[2012],[Promociones].[Tipo Promoción].members)
} on rows
FROM [Análisis Ventas]
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];
```

		Venta monto neto Distribuidor
2011	All	14,467,116.44
2011	Discontinued Product	197,514.11
2011	Excess Inventory	14,469.66
2011	No Discount	13,885,898.05
2011	Seasonal Discount	5,087.00
2011	Volume Discount	364,147.62
2012	All	20,908,342.06
2012	Excess Inventory	21,046.77
2012	New Product	148,091.71
2012	No Discount	19,799,550.70
2012	Seasonal Discount	5,152.72

Set:
-Tuplas 2
-Orden “Año Calendario” y “Tipo Promoción”

MDX – Set (2)

- Es una combinación de tuplas
- Enmarcado entre paréntesis “{}”
- Las tuplas deben tener la misma dimensionalidad y orden
- SELECT {} on columns No muestra columnas

MDX

SELECT

{ } on COLUMNS,

([Promociones].[Tipo Promoción].members) on rows

FROM [Análisis Ventas]

WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];

All
Discontinued Product
Excess Inventory
New Product
No Discount
Seasonal Discount
Volume Discount

Set con Tupla nula

MDX – Set (3)

- 02 tuplas en Set -> 2 columnas

MDX

SELECT

```
{  
  ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor]),  
  ([Measures].[Venta monto neto Internet])  
} on COLUMNS,
```

Non Empty{

([Fechas Orden].[Año Calendario].members)

} on rows

FROM [Análisis Ventas]

WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];

Set con 02 Tuplas -> 2 Columnas

	Venta monto neto Distribuidor	Venta monto neto Internet
All	57,724,791.47	14,693,465.32
2010	373,967.68	14,833.90
2011	14,467,116.44	3,085,600.34
2012	20,908,342.06	2,744,646.29
2013	21,975,365.29	8,802,690.07
2014	(null)	45,694.72

MDX – Cláusula With Member

- Define un miembro calculado
- Su alcance “scope” es la consulta

MDX

```
WITH MEMBER [Measures].[Venta total neto] AS  
    [Measures].[Venta monto neto Distribuidor] +  
    [Measures].[Venta monto neto Internet]
```

SELECT

➡ [Measures].[Venta total neto] on COLUMNS,
 Non Empty([Fechas Orden].[Año Calendario].members) on ROWS
FROM [Análisis Ventas]
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];

	Venta total neto
All	72,418,256.79
2010	388,801.58
2011	17,552,716.78
2012	23,652,988.35
2013	30,778,055.36
2014	45,694.72

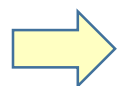
MDX – Cláusula With Member

- ¿Cuánto es margen de ganancia? -> de la venta cuanto se gana
- Formula : (Ingreso – Costo) / Ingreso
- Expresarlo en %

MDX

WITH

```
MEMBER [Measures].[Venta total neto] AS  
    [Measures].[Venta monto neto Distribuidor] +  
    [Measures].[Venta monto neto Internet]  
MEMBER [Measures].[Costo total venta producto] AS  
    [Measures].[Costo total producto Distribuidor] +  
    [Measures].[Costo total producto Internet]
```



```
MEMBER [Measures].[Margen ganancia neto de venta] AS  
    ([Measures].[Venta total neto] -  
    [Measures].[Costo total venta producto])/  
    [Measures].[Venta total neto],  
    Format_String='Percent'
```

SELECT

```
[Measures].[Margen ganancia neto de venta] on COLUMNS,  
Non Empty([Fechas Orden].[Año Calendario].members) on ROWS  
FROM [Análisis Ventas]  
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];
```

	Margen ganancia neto de venta
All	9.12%
2010	5.14%
2011	7.35%
2012	7.66%
2013	11.24%
2014	55.92%

MDX – Navegation

- Desplazamiento entre miembros de un atributo
- Ejemplo
 - CurrentMember, PrevMember, NextMember

MDX

SELECT

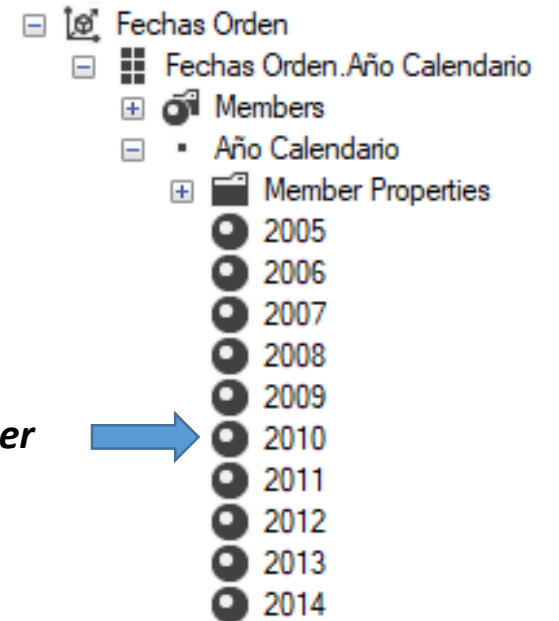
```
{  
  ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor],  
   [Fechas Orden].[Año Calendario].[2010]) ,  
  ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor],  
   [Fechas Orden].[Año Calendario].[2011].prevmember)  
}
```

ON COLUMNS

FROM [Análisis Ventas]

WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];

CurrentMember



2010 = PrevMember de 2011

Venta monto neto Distribuidor	Venta monto neto Distribuidor
2010	2010
373,967.68	373,967.68

MDX – Navegation 1

- Desplazamiento entre miembros de un atributo
- Ejemplo
 - CurrentMember, PrevMember, NextMember

MDX

|WITH

```
MEMBER [Measures].[Venta monto neto Distribuidor previo] AS  
(  
    [Measures].[Venta monto neto Distribuidor],  
    [Fechas Orden].[Año Calendario].prevmember  
)  
format_string="###,###.00"
```

```
SELECT {  
    ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor]),  
    ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor previo]) } on COLUMNS,  
    Non Empty([Fechas Orden].[Año Calendario].members) on ROWS  
FROM [Análisis Ventas]  
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];
```

	Venta monto neto Distribuidor	Venta monto neto Distribuidor previo
All	57,724,791.47	(null)
2010	373,967.68	(null)
2011	14,467,116.44	373,967.68
2012	20,908,342.06	14,467,116.44
2013	21,975,365.29	20,908,342.06
2014	(null)	21,975,365.29

MDX – Navegation 2

- ¿Cuál es la tasa de crecimiento?-> Cuanto mas se vendió ahora que antes
- Fórmula : (Actual-Anterior)/Anterior
- Expresado : %

	Venta monto neto Distribuidor	Venta monto neto Distribuidor previo	Tasa venta monto neto Distribuidor
All	57,724,791.47	(null)	inf
2010	373,967.68	(null)	inf
2011	14,467,116.44	373,967.68	3768.55%
2012	20,908,342.06	14,467,116.44	44.52%
2013	21,975,365.29	20,908,342.06	5.10%
2014	(null)	21,975,365.29	-100.00%

MDX

WITH

```
MEMBER [Measures].[Venta monto neto Distribuidor previo] AS  
(  
    [Measures].[Venta monto neto Distribuidor],  
    [Fechas Orden].[Año Calendario].prevmember  
)
```

```
format_string="###,###.00"
```

```
MEMBER [Measures].[Venta monto neto Distribuidor actual] AS  
(  
    [Measures].[Venta monto neto Distribuidor],  
    [Fechas Orden].[Año Calendario].currentmember  
)
```

```
format_string="###,###.00"
```

```
MEMBER [Measures].[Tasa venta monto neto Distribuidor] AS  
(  
    ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor actual] -  
    [Measures].[Venta monto neto Distribuidor previo])  
    / [Measures].[Venta monto neto Distribuidor previo]  
)
```

```
format_string="percent"
```

```
SELECT {  
    ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor]),  
    ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor previo]),  
    ([Measures].[Tasa venta monto neto Distribuidor])  
} on COLUMNS,  
    Non Empty([Fechas Orden].[Año Calendario].members) on ROWS  
FROM [Análisis Ventas]  
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];
```

MDX – Navegation 3

- Tasa de participación
- Dividir un miembro entre su total

	Venta monto neto Distribuidor	Total General categoria monto neto Distribuidor	Tasa categoria monto neto Distribuidor
All	57,724,791.47	57,724,791.47	100.00%
Bikes	48,031,621.11	57,724,791.47	83.21%
Components	8,210,376.13	57,724,791.47	14.22%
Clothing	1,140,253.89	57,724,791.47	1.98%
Accessories	342,540.35	57,724,791.47	0.59%
Unknown	(null)	57,724,791.47	(null)

MDX

```
WITH
    MEMBER [Measures].[Total General categoria monto neto Distribuidor] AS
        (
            [Measures].[Venta monto neto Distribuidor],
            [Productos].[Categoría Producto].[All].[All]
        ),
    format_string="###,###.00"
    MEMBER [Measures].[Tasa categoria monto neto Distribuidor] AS
        (
            ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor],
            [Productos].[Categoría Producto].currentmember)
            /
            [Measures].[Total General categoria monto neto Distribuidor]
        ),
    format_string = "Percent"

SELECT
    {
        ([Measures].[Venta monto neto Distribuidor]),
        ([Measures].[Total General categoria monto neto Distribuidor]),
        ([Measures].[Tasa categoria monto neto Distribuidor])
    } on columns,
    [Productos].[Categoría Producto].members on ROWS
FROM [Análisis Ventas]
WHERE [Monedas].[Moneda].[US Dollar];
```

MDX – Time

- Recupera información de acuerdo a los períodos a desplazarse a partir de un nivel de una jerarquía
- *Ejemplo: Recupera el periodo paralelo del mes de octubre 2003 con 3 saltos hacia atrás, basados en el nivel “quarter”, dando como resultado enero 2003*

MDX

```
ParallelPeriod ([Date].[Calendar].[Calendar Quarter]  
, 3  
, [Date].[Calendar].[Month].[October 2003])
```



MDX – Time

- Muestre una consulta que compare el monto neto a distribuidor del periodo actual vs el paralelo para las años/meses/días