

# Primera Escuela de la Red

## Temática SVO

Madrid, 27-28 Dic. 2006

# XML - VOTable



Arancha Delgado  
SVO, LAEFF-INTA  
[arancha@laeff.inta.es](mailto:arancha@laeff.inta.es)



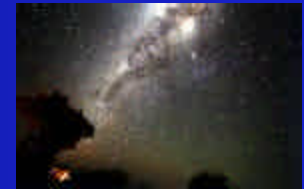
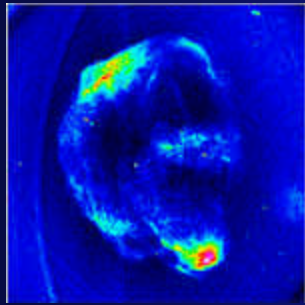
# WSRT y VLA



# En formato digital...



# ¿Cómo intercambiar observaciones?



00101001001  
10110101010  
10101110101  
01111011010  
01011101011  
01011111101



74F9D5A247  
1B58C98D89  
E5114F87A9  
578458D874  
9547DCC7A7  
AA715D58DB

# FITS - Justificación

## ✓ Existen

- ...gran cantidad de observaciones
- ...provenientes de distintas instalaciones
- ...con distintos formatos

## ✓ Una necesidad

- ...poder transportar y comparar archivos



FITS surge en los años 70

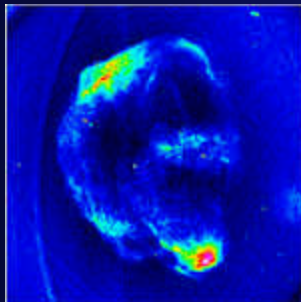
# FITS - Un poco de historia

- ✓ Flexible Image Transport System
- ✓ Originalmente sólo para imágenes
- ✓ Posteriormente se añaden extensiones para otros tipos de datos
- 1979 Primer acuerdo sobre el formato. Se realiza la primera transferencia de datos
- 1988 Formato aceptado por IAU
- ✓ Estructura:  
HDU -> Header+Data+Units

# Flexible Image Transport System (FITS, 1979 - IAU1982)



```
SIMPLE = T / file does conform to FITS standard
BITPIX = 16 / 16-bit twos-complement pixel values
NAXIS = 2 / 2-dimensional image
NAXIS1 = 512 / first axis length
NAXIS2 = 512 / second axis length
COMMENT -----
COMMENT FITS (Flexible Image Transport System) format is defined
COMMENT in 'Astronomy and Astrophysics', volume 376, page 359;
COMMENT bibcode: 2001A&A...376..359H
COMMENT -----
ORIGIN = 'VLA Observatory' /
DATE = '2001-09-21T05:13:35' / when this file was written
END
```



```
SIMPLE = T / file does conform to FITS standard
BITPIX = 16 / 16-bit twos-complement pixel values
NAXIS = 2 / 2-dimensional image
NAXIS1 = 512 / first axis length
NAXIS2 = 512 / second axis length
COMMENT -----
COMMENT FITS (Flexible Image Transport System) format is defined
COMMENT in 'Astronomy and Astrophysics', volume 376, page 359;
COMMENT bibcode: 2001A&A...376..359H
COMMENT -----
ORIGIN = 'WSRT Observatory' /
DATE = '2000-12-12T05:53:45' / when this file was written
END
```

# FITS - Origen

- ✓ Formato de datos dependiente del observatorio
- ✓ Desarrollo formato estándar único: No viable
  - Demasiado costoso
  - Posible pérdida de eficacia

## FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS

- ✓ Cada institución desarrollaría conversores de “su formato” a FITS y viceversa



# “Ciclo de vida” de una observación en formato FITS

- ✓ Datos observacionales: FITS
- ✓ Enviados para publicación: LATEX
- ✓ Maquetados para publicación: SGML
- ✓ Centros de datos: ASCII (p.e. HTML)
- ✓ Descarga por usuario: FITS



“Traducciones” entre formatos

# FITS - Limitaciones

- ✓ Cabecera
  - Keywords de 8 caracteres
  - Juego de 80 caracteres
  - Sólo 999 registros en la tabla
- ✓ Unidades no unificadas
- ✓ Datos no estructurados-> No permiten búsquedas complicadas
- ✓ Descripción de datos insuficiente, ambigua y no estándar

# FITS - Limitaciones

- ✓ Existen muchos tipos de formatos FITS con diferentes extensiones
  - > Necesidad de módulos para la comprensión de algunos tipos
- ✓ FITS limitado al mundo de la Astronomía.
- ✓ No escalable a la globalización de la información que propone Internet

# Requisitos del nuevo formato de intercambio de datos

- Simple y Flexible
- Independiente de la plataforma
- No propietario
- Lenguaje/Estructura simple: Comprensible
- Intercambio de datos comprimidos
- Utilización de enlaces a otros archivos
- Almacenar los datos etiquetados
- Resistente a corrupción de datos
- Orientado a objetos (Java, Perl, C++...)

# Requisitos del nuevo formato de intercambio de datos

- Explotación los recursos de Internet
- Interoperatividad
- Implementar aplicaciones genéricas
- Estructura de datos jerárquica
- Metadatos organizados (agrupados)
- Facilitar el cálculo distribuido -> GRID
- Consultas directas a ficheros
- Operaciones sobre bases de datos
- Perdurabilidad

# Requisitos del nuevo formato de intercambio de datos

**XML REUNE TODAS ESTAS**

**CARACTERÍSTICAS**

# “Ciclo de vida” de una observación en formato XML

- ✓ Datos en XML, facilita:
  - Maquetación: XML basado en SGML
  - Lenguaje de formateo para web: XSLT
  - Usuario puede descargar observaciones en XML y utilizar software estándar para este formato
  - No hay pérdida de información

# **XML**

XML es un estándar abierto y flexible para almacenar, publicar e intercambiar cualquier tipo de información.

## **S P E E D**

**S**torage - **P**ublishing - **E**lectronic **E**xchange  
**D**ocuments



# Ventajas de XML

- Meta-lenguaje universal desarrollado por W3C
- Aceptación e implantación universal
- Independiente de la plataforma
- Intercambio y transferencia de datos a través de Internet -> Globalización de la información
- Fácil comprensión y aprendizaje
- Rapidez de implementación y desarrollo

# Ventajas de XML

- Capacidad de descripción para cualquier tipo de información -> Espacio de nombres ampliable
- Traducible a otros formatos
- Lenguajes de estilo (presentación) -> XSLT
- Jerarquización y estructuración de los datos
- Validación automática
- Interoperatividad
- Facilita el cálculo distribuido -> GRID

# **XML**

- ✓ Ofrece la posibilidad de crear con facilidad etiquetas informativas o tags, que permiten la estructuración y descripción de información
- ✓ Contiene unas reglas y unas convenciones que permiten a cualquier persona crear su propio lenguaje semántico
- ✓ Puede ser interpretado por parsers y aplicaciones

# XML

Ejemplo de keywords de FITS jerarquizados con XML:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<observation>
  <telescope>VLA</telescope>
  <observer>Skyke</observer>
  <imageType>object</imageType>
  <datesAndTimes>
    <observationDate>27/11/2006</observationDate>
  </datesAndTimes>
  <positions>
    <astroObject>3C405</astroObject>
  </positions>
</observations> ... etc
</xml>
```

# XML - Sintaxis

## Las etiquetas

- ... rodean los datos
- ... están contenidas entre los símbolos “<” y “>”
- ... han de aparecer emparejadas, con apertura y cierre
- ... son sensibles a mayúsculas y minúsculas
- ... pueden anidarse para crear estructuras de datos complejas
- ... han de cerrarse en el orden adecuado
- ... preservan los espacios en blanco
- ... pueden contener datos numéricos, caracteres, cadenas...

## Los comentarios:

<!-- Esto es un comentario -->

# XML - VOTable

Documento XML bien formado  
?  
Documento XML válido

Bien formado: Sintaxis XML correcta

Válido: Conforme con el Schema XML

Un Schema XML define el vocabulario y estructura de un documento XML

Una VOTable es un documento XML validado por el Schema XML

# VOTable Schema

- Contiene la información sobre la estructura y vocabulario
- Proporciona plantilla del documento
- Contiene valores por defecto para algunos parámetros
- Todo documento XML contiene la URL que apunta al Schema -> Autovalidación

# VOTable Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--W3C Schema for VOTable = Virtual Observatory Tabular Format
.Version 1.0 : 15-Apr-2002
.Version 1.09: 23-Jan-2004 Version 1.09
.Version 1.09: 30-Jan-2004 Version 1.091
.Version 1.09: 22-Mar-2004 Version 1.092
.Version 1.094: 04-Jun-2004 GROUP does not contain FIELD
.Version 1.1 : 10-Jun-2004 remove the complexContent
-->
<xs:schema
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified"
  targetNamespace="http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.1"
  xmlns="http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.1"
>

<!-- Here we define some interesting new datatypes:
- anyTEXT may have embedded XHTML (conforming HTML)
- astroYear is an epoch in Besselian or Julian year, e.g. J2000
- arrayDEF specifies an array size e.g. 12x23x*
- dataType defines the acceptable datatypes
- ucdType defines the acceptable UCDS (UCD1+)
- precType defines the acceptable precisions
- yesno defines just the 2 alternatives
-->

<xs:complexType name="anyTEXT" mixed="true">
  <xs:sequence>
    <xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" processContents="skip"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

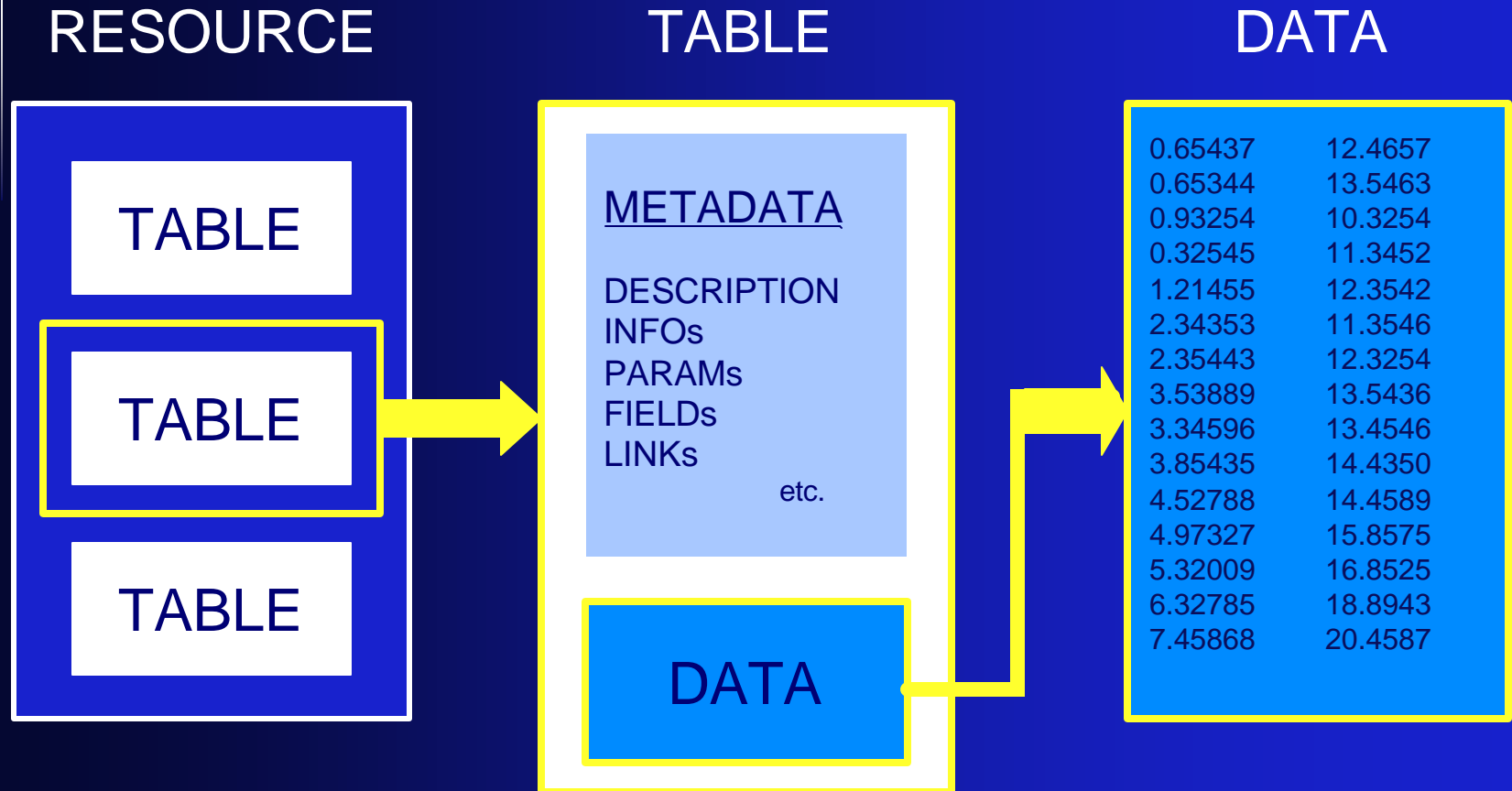
...etc



# VOTable

- Estándar XML para el intercambio de datos representados por un conjunto de tablas
- Permite almacenamiento flexible
- Formato de intercambio de tablas tabuladas  
-> Ideal para tablas astronómicas
- Facilita el cálculo distribuido (GRID)

# VOTable - Estructura



# VOTable - Estructura

Declaramos el tipo de documento:

```
<?xml version="1.0"?>
```

Schema de validación del documento XML:

```
<VOTABLE version="1.1" xsi:schemaLocation="http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.1  
http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.1">
```

Cuerpo de la VOTable:

```
<RESOURCE>          (uno o varios)
  <COOSYS />
  <DESCRIPTION> </DESCRIPTION>
  <INFO> </INFO>
  <PARAM> </PARAM> (uno o varios)
    <TABLE> (una o varias)
      <PARAM> </PARAM> (uno o varios)
      <FIELD> </FIELD> (uno o varios)
      <GROUP> </GROUP> (uno o varios)
      <DATA> </DATA>
    </TABLE>
  </RESOURCE>
</VOTABLE>
</XML>
```

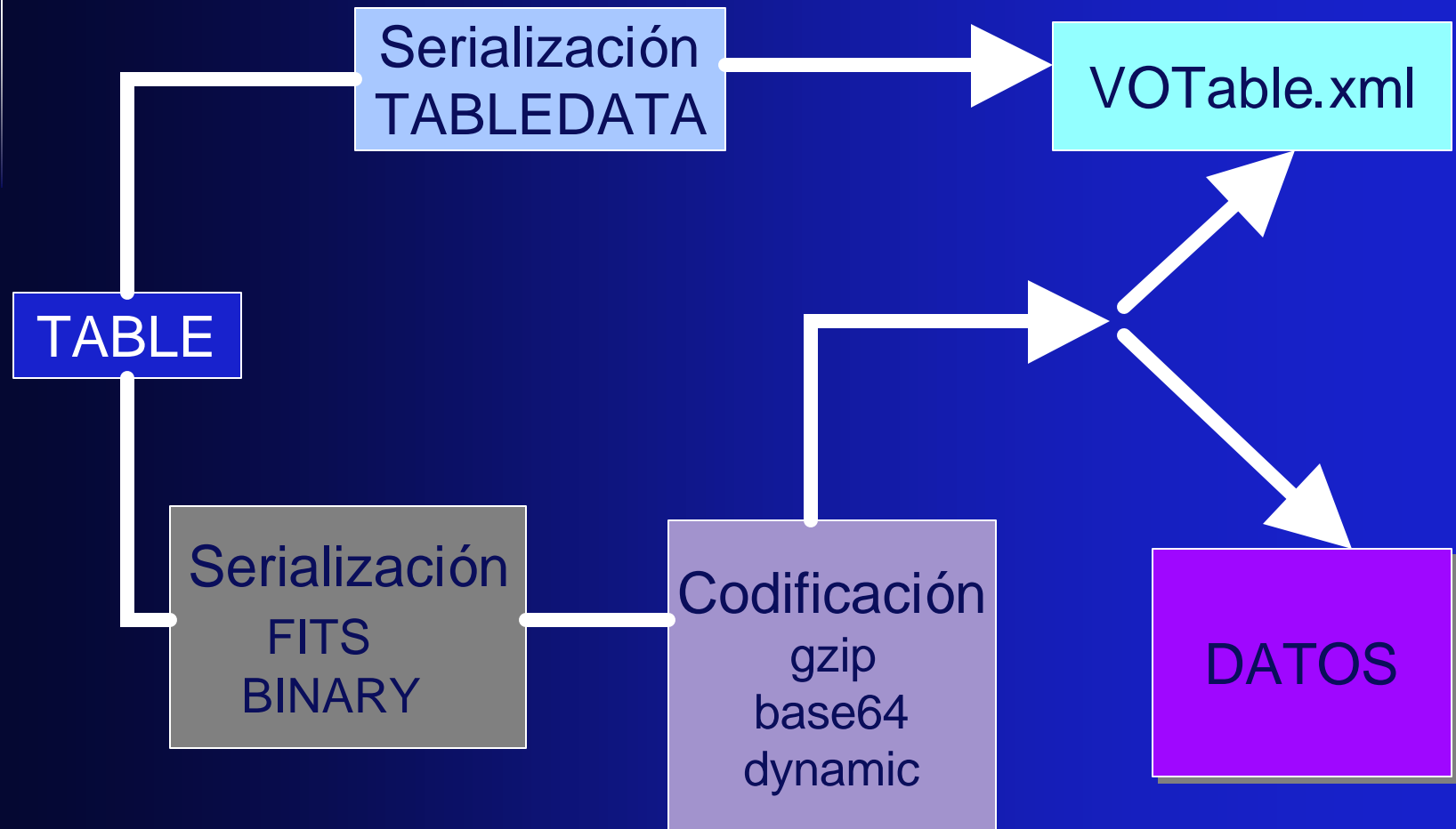
# VOTable - Ejemplo

INES

IUE Newly Extracted Spectra

<http://sdc.laeff.inta.es/ines/jsp/ssap.jsp?POS=5,5&SIZE=5>

# VOTable - Serialización



# VOTable - Serialización

## ✓ TABLEDATA

- Permite construir una tabla en XML puro
- Contiene elementos <TR> y ésta a su vez <TD>
- Cada TD contiene el valor del FIELD correspondiente

```
<TABLE>
  <FIELD ID="Floats" datatype="float" arraysize="3"/>
  <DATA>
    <TABLEDATA>
      <TR>
        <TD>1.61 4.56 3.44</TD>
      </TR>
    </TABLEDATA>
  </DATA>
</TABLE>
```

# VOTable - Serialización

## ✓ FITS

- Formato equivalente a VOTable
- No requiere la especificación del número de filas
- FITS to VOTable converter → Header del FITS -> PARAMs  
Datos -> Almacenados

```
<RESOURCE>
  <PARAM ... /> etc.
  <INFO>Prueba de conversión</INFO>
  <TABLE> <FIELD ... /> (Campos de header)
    <DATA><FITS extnum="2">
      <STREAM encoding="gzip" href="ftp://archive....gz"/>
    </FITS></DATA>
  </TABLE>
</RESOURCE>
```

# VOTable - Serialización

## ✓ BINARY

- El formato binario es una secuencia de bytes
- No tiene cabeceras
- El stream de datos puede llegar codificado (gzip, base64, dynamic)

```
<DATA> <BINARY>  
  <STREAM encoding="base64">  
    jdshafgjf dshgkfdpsshgfdjhio ...  
  </STREAM>  
</BINARY> </DATA>
```



# ¿Cómo trabajar con VOTables?

- Familiarización progresiva
- Existe una amplia variedad de herramientas específicas: TopCat, VOPlot, VOSed, VOSpec, Aladin,...)
- El software astronómico tradicional se está adaptando a los formatos VO
- Se está trabajando en la creación de librerías VO para IDL

# Aplicaciones - TopCat

```
<?xml version="1.0"?>
<VOTABLE version="1.1" xmlns="http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.1"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.1"
  xmlns:sed="http://www.ivoa.net/xml/SedModel/v1.0">

  <RESOURCE type="datafile">
    <TABLE>
      <FIELD name="WAVE" />
      <FIELD name="FLUX" />
      <FIELD name="ERR" />
      <DATA>
        <TABLEDATA>
          <TR>
            <TD>1.380384264602885E-7</TD>
            <TD>1.258925411794166E-4</TD>
            <TD>5.933132676224002E-6</TD>
          </TR>
          <TR>
            <TD>1.7782794100389227E-7</TD>
            <TD>1.621810097358933E-4</TD>
            <TD>7.643355510281476E-6</TD>
          </TR>
          <TR>
            <TD>2.1877616239495522E-7</TD>
            <TD>1.148153621496884E-4</TD>
            <TD>5.4110813120530375E-6</TD>
          </TR>
          <TR>
            <TD>2.5783957827688637E-7</TD>
            <TD>9.772372209558112E-5</TD>
            <TD>4.605577132494361E-6</TD>
          </TR>
          <TR>
            <TD>2.951209226666385E-7</TD>
            <TD>8.317637711026709E-5</TD>
            <TD>3.919981885340974E-6</TD>
          </TR>
        </TABLEDATA>
      </DATA>
    </TABLE>
  </RESOURCE>
</VOTABLE>
```

**Archivo VOTable**

# Aplicaciones - TopCat

The screenshot displays the TOPCAT software interface. The main window, titled 'TOPCAT(1): Table Browser', shows a table with three columns: WAVE, FLUX, and ERR. The table contains 30 rows of data. The 'Table List' on the left shows '1: HD141569.xml'. The 'Current Table Properties' panel on the right shows details for this table, including its location, name, rows, columns, sort order, and row subset. A 'Load New Table' dialog box is open in the foreground, showing a list of formats: VOTable (selected), (auto), FITS-plus, colfits-plus, colfits-basic, FITS, ASCII, and CSV. The 'Location' field is empty, and the 'Filestore Browser' button is visible.


Table Browser for 1: HD141569.xml

	WAVE	FLUX	ERR
1	1.380384264602885E-7	1.258925411794166E-4	5.933132676224002E-6
2	1.7782794100389227E-7	1.621810097358933E-4	7.643355510281476E-6
3	2.1877616239495522E-7	1.148153621496884E-4	5.4110813120530375E-6
4	2.5703957827688637E-7	9.772372209558112E-5	4.605577132494361E-6
5	2.951209226666385E-7	8.317637711026709E-5	3.919981885340974E-6
6	3.630780547701013E-7	9.549925860214369E-5	4.500741397856422E-6
7	4.36515832240166E-7	1.3182567385564047E-4	6.212752604647781E-6
8	5.495408738576245E-7	7.585775750291851E-5	3.57506596950979E-6
9	7.079457843841379E-7	3.54813389233576E-5	1.6721839863597156E-6
10	9.772372209558107E-7	1.5135612484362073E-5	1.4602565900135276E-6
11	1.2589254117941672E-6	6.025595860743569E-6	2.839775840583554E-7
12	1.62181009735893E-6	2.29086765276777E-6	1.0796526625171758E-7
13	2.2387211385683393E-6	7.585775750291852E-7	3.57506596950979E-8
14	2.4547089156850305E-6	5.370317963702533E-7	2.5309528820096447E-8
15	3.2359365692962826E-6	2.187761623949552E-7	1.0310602881822074E-8
16	3.801893963205611E-6	1.2022644346174132E-7	5.666097717675447E-9
17	4.2657951880159266E-6	7.244359600749892E-8	3.414161495419376E-9
18	4.786300923226383E-6	5.6234132519034905E-8	2.6502330165239965E-9
19	5.888436553555889E-6	3.467368504525309E-8	1.634120431756972E-9
20	6.760829753919816E-6	2.8840315031266117E-8	1.3592021727541092E-9
21	7.762471166286918E-6	4.073802778041122E-8	1.919924099747996E-9
22	8.709635899560804E-6	2.454708915685034E-8	1.1568686708383393E-9
23	9.772372209558106E-6	1.659586907437563E-8	7.821392131181518E-10
24	1.0715193052376065E-5	1.5135612484362072E-8	7.133194402490548E-10
25	1.1481536214968827E-5	1.445439770745928E-8	6.812147769028087E-10
26	1.202264434617413E-5	1.2022644346174132E-8	1.466984479742406E-9
27	2.5118864315095795E-5	9.332543007969925E-9	1.6322389534619405E-9
28	6.025595860743578E-5	4.786300923226381E-9	1.1021356303295079E-9
29	9.999999999999999E-5	1.0E-9	2.589254117941676E-10
30	0.0013489628825916534	8.912509381337442E-15	4.2003362663245567E-16







# Aplicaciones - VOSed



**Spanish  
Virtual Observatory**

Funded by  


### SED Builder & Fitting Tool: Search Form

Object ID:   [Reset](#)

Position: R.A.:    DEC.:    Size:

---

#### Data Services:

[Spectroscopic Data](#)

Mark all: ☒

- ☒ Hubble Space Telescope Faint Object Spectrograph
- ☒ HyperLeda FITS Archive Simple Spectrum Data Access
- ☒ Far Ultraviolet Spectroscopy Explorer (Simple Spectrum Data Access)
- ☒ Infrared Space Observatory Simple Spectrum Data Access
- ☒ The GIRAFFE Archive (Stuness Ready Data)
- ☒ Hubble Space Telescope Spectra
- ☒ Hopkins Ultraviolet Telescope
- ☒ Wisconsin Ultraviolet Photo-Polarimeter Experiment
- ☒ Extreme Ultraviolet Explorer Merged Spectra
- ☒ Far Ultraviolet Spectroscopy Explorer
- ☒ HGS - Simple Spectral Access to HI (21cm) Spectra of Galaxies
- ☒ IUE: The IUE Newly Extracted Spectra
- ☒ OMC: The INTEGRAL Optical Monitoring Camera
- ☒ Photometry of Class B sources
- ☒ International Ultraviolet Explorer
- ☒ Wisconsin Halfwave Spectropolarimeter

#### Photometric Data

uvbyB Strömgren photometry: ☒ Hauck & Mermillod

2HK photometry: ☒ 2MASS

Hipparcos Photometry: ☒ Hipparcos

#### Theoretical Data

☒ Models of irradiated accretion disks around PNS stars (D'Alessio et al. 2001, ApJ, 553,231).

#### Fitting to theoretical data

☒ Bayesian Inference.

#### User's Data:

##### Magnitudes

U  J   
V  H   
B  K   
Y

##### Stellar Physical Parameters

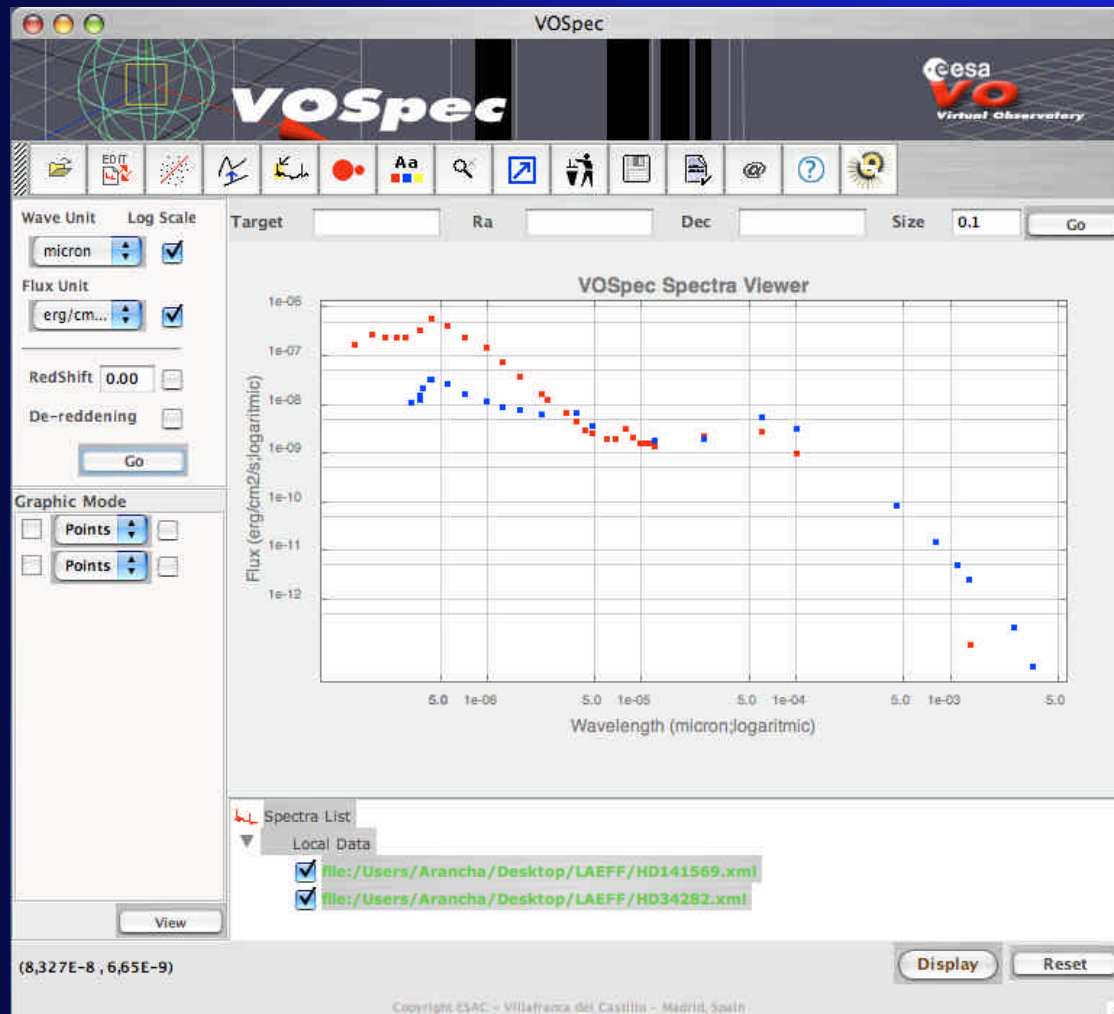
	Value	Error
$T_{\text{eff}}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$\log g$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
M/H	<input type="text"/>	<input type="text"/>
E(B-V)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

[Reset](#)

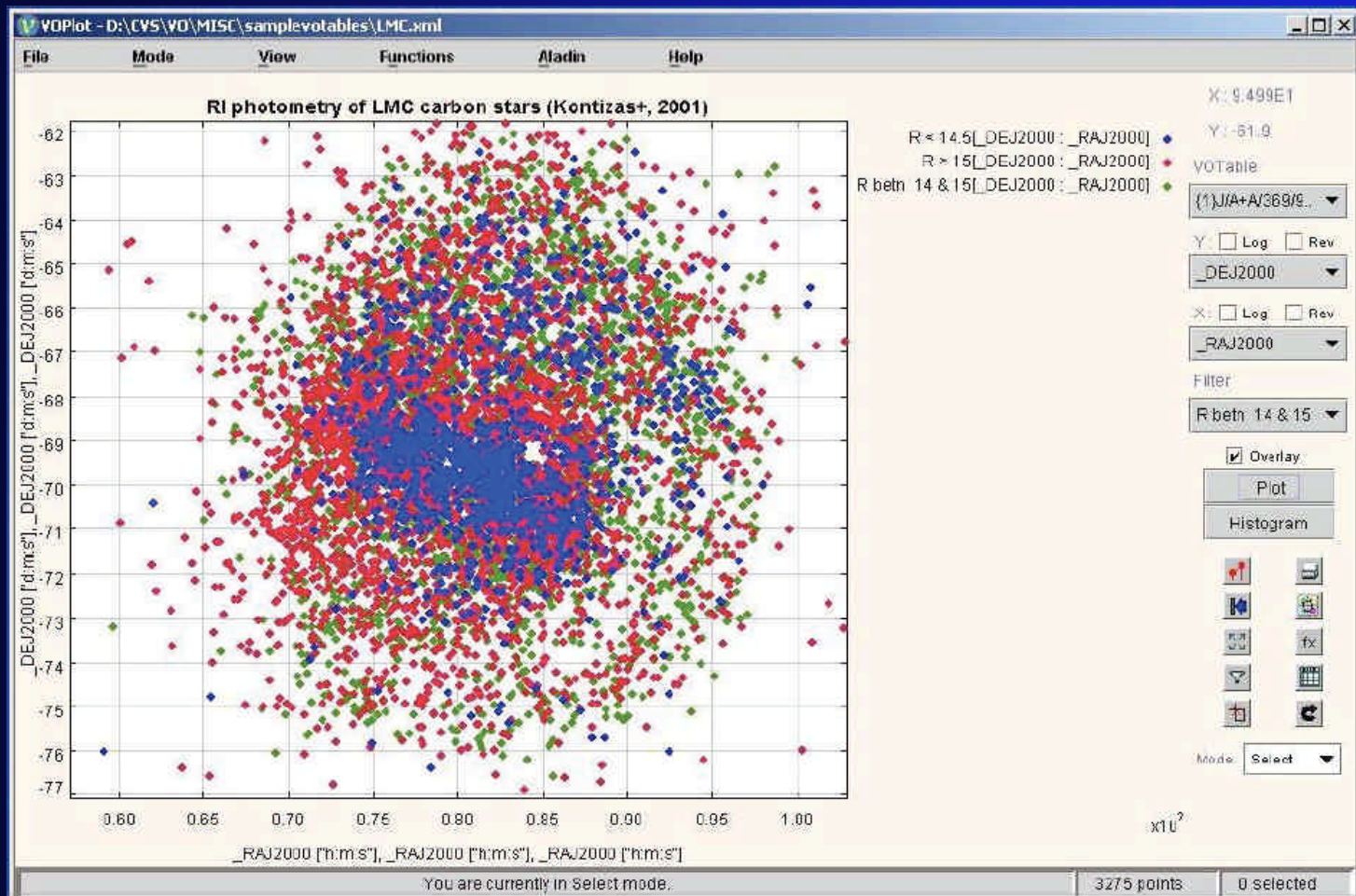
Version 0.97 - November 2006 © LAEFF-INTA

[Home](#) - [SVO](#) - [LAEFF](#)

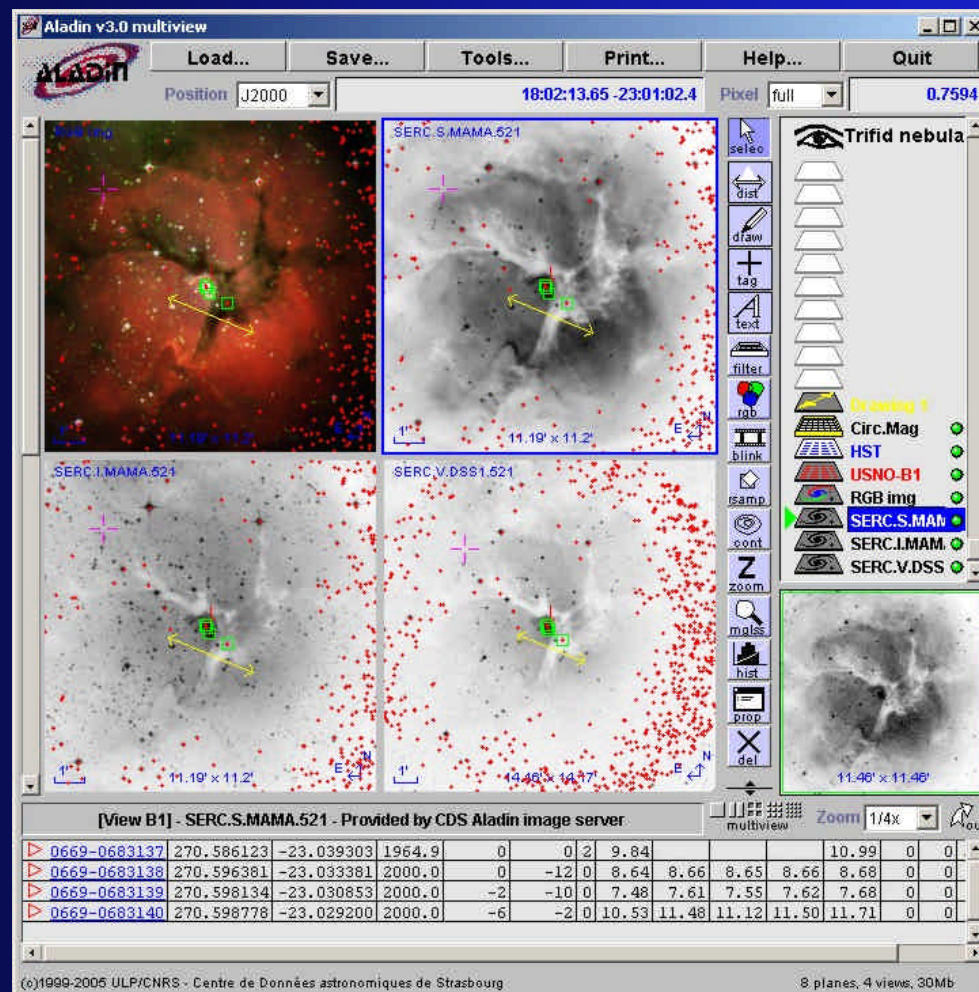
# Aplicaciones - VOSpec



# Aplicaciones - VOPlot



# Aplicaciones - Aladin





# Conclusiones: VOTable

- Formato estándar definido por VO
- En fase de aprobación por la Comisión 5 de la IAU
- Formato de transferencia de datos: Flexible, simple y con curva de aprendizaje corta
- Cada vez mayor número de instituciones utilizan VOTable como formato para sus archivos
- Aprovecha los recursos de Internet

**...Es el momento de comenzar la adaptación!**

# MÁS INFORMACIÓN...

## ✓ DOCUMENTACIÓN

<http://www.ivoa.net/Documents/REC/VOTable/VOTable-20040811.pdf>

## ✓ EJEMPLOS DE VOTable

### ■ INES

<http://sdc.laeff.inta.es/ines/jsp/ssap.jsp?POS=5,5&SIZE=5>

### ■ GAUDI

<http://sdc.laeff.inta.es/gaudi/jsp/ssap.jsp?POS=5,5&SIZE=5>

# Aplicaciones

✓ VOSed

<http://sdc.laeff.inta.es/vosed/>

✓ VOplot

<http://vo.iucaa.ernet.in/~voi/voplot.htm>

✓ VOSpec

<http://esavo.esa.int/vospec/>

✓ TopCat

<http://www.star.bris.ac.uk/~mbt/topcat/>

✓ Aladin

<http://aladin.u-strasbg.fr/>

# GRACIAS

[arancha@laeff.inta.es](mailto:arancha@laeff.inta.es)

# Etiquetas



VOTable

# VOTable - <RESOURCE>

```
<RESOURCE>                (uno o varios)
  <COOSYS />
  <DESCRIPTION> </DESCRIPTION>
  <INFO> </INFO>
  <PARAM> </PARAM> (uno o varios)
  <TABLE> </TABLE> (una o varias)
</RESOURCE>
```

- ✓ Conjunto de tablas de datos relacionados
- ✓ Recursivo, puede contener otros elementos RESOURCE
- ✓ Atributos: ID, name, utype
- ✓ Otros elementos:
  - COOSYS -> Atributos: ID, system, epoch, equinox
  - DESCRIPTION, INFO
  - PARAM -> Parámetros fijos del recurso
  - LINK -> Contiene URL que añade información del recurso
  - TABLE -> Elemento más importante

# VOTable - <TABLE>

```
<TABLE>
  <PARAM> </PARAM> (uno o varios)
  <FIELD> </FIELD> (uno o varios)
  <GROUP> </GROUP> (uno o varios)
  <DATA>
    <TABLEDATA>
      <TR><TD> </TD>... </TR>
    </TABLEDATA>
  </DATA>
  <LINK> </LINK>
</TABLE>
```

- ✓ Atributos: ucd, utype, name, ref, ID, nrow
- ✓ DESCRIPTION -> Texto descriptivo de la tabla
- ✓ FIELD -> Descripción de una columna de la tabla
- ✓ PARAM -> Valor constante
- ✓ GROUP -> Contiene PARAMs y FIELDs asociados lógicamente
- ✓ LINK -> Puntero a otros documentos o a datos de otros servidores
- ✓ DATA -> Datos en filas y columnas. Las celdas han de aparecer en el mismo orden que las definiciones de FIELD

# VOTable - ID vs name

- ✓ Atributos que pueden ser utilizados por:  
<RESOURCE>, <TABLE>, <PARAM>, <FIELD>

- **ID**

Identificador único para los elementos

Atributo único para los elementos que han de ser referenciados

Cadena que comienza con “\_” o letra, seguido de letras y números

- **name**

Identificador no único

Atributo sólo útil para propósitos de presentación

Cadena de caracteres no restringido



# VOTable - <LINK>

```
<LINK content-role="doc" title="documentation"  
      href="http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?I/254"/>
```

- ✓ Redirecciona a otros documentos y servidores de datos por medio de medio de una URL
- ✓ Puede incluirse en RESOURCE, TABLE, GROUP, FIELD o PARAM
- ✓ Obligatoriamente entiende los protocolos: HTTP, FTP y FILE
- ✓ Atributos:
  - ID, name, value, href, title
  - content-type: informa del tipo mime (ej. "image/fits")
  - content-role: informa del rol del link (ej. "doc")

# VOTable - <PARAM> y <FIELD>

```
<FIELD ID="ra" name="RA(J2000)" ucd="POS_EQ_RA"  
  unit="deg" datatype="double" precision="F5">
```

```
<PARAM name="Telescope" datatype="float"  
  ucd="phys.size;instr.tel" unit="m" value="3.6"/>
```

- ✓ Representan la estructura de la tabla
- ✓ Pueden contener uno o varios elementos DESCRIPTION y LINK
- ✓ Pueden contener elementos VALUE y OPTION

# VOTable - <PARAM> y <FIELD>

## ✓ Atributos

- **datatype** Tipo de datos. Obligatorio
- **arraysize** Longitud del tipo de datos
- **width, precision** Número de caracteres y precisión
- **unit** Unidades datos de las columnas. Obligatorio
- **ucd** Unified Content Descriptor
- **utype** Referencia a un modelo de datos externo
- **ref** Referencia a otro elemento
- **ID y/o name** Identificadores

# VOTable - <PARAM> y <FIELD>

## ✓ Tipos de datos (datatype)

datatype	Meaning	FITS	Bytes
"boolean"	Logical	"L"	1
"bit"	Bit	"X"	*
"unsignedByte"	Byte (0 a 255)	"B"	1
"short"	Short Integer	"I"	2
"int"	Integer	"J"	4
"long"	Long Integer	"K"	8
"char"	ASCII Character	"A"	1
"unicodeChar"	Unicode Character		2
"float"	Floating Point	"E"	4
"double"	Double	"D"	8
"floatComplex"	Float Complex	"C"	8
"doubleComplex"	Double Complex	"M"	16

# VOTable - <PARAM> y <FIELD>

## ✓ Diferencias

- PARAM

Proporciona un valor fijo  
Obligatorio el atributo value

- FIELD

Representa las columnas de la tabla  
ID obligatorio si FIELD está referenciado

# VOTable - <VALUES>

```
<FIELD name="RA" ID="col1" ucd="pos.eq.ra;meta.main"
      ref="J2000" datatype="float" unit="deg">
  <VALUES ID="RAdomain">
    <MIN value="0">
    <MAX value="360" inclusive="no" />
  </VALUES>
</FIELD>
```

- ✓ Sub-elemento de FIELD
- ✓ Informa del rango de valores de los datos
- ✓ Atributos -> ref, ID

- ✓ **Sub-elementos**

## Atributos

MAX	→	value, inclusive
MIN	→	value, inclusive
OPTION	→	value, name

# VOTable - <GROUP>

```
<GROUP name="velocity">  
  <DESCRIPTION>Velocity and its error</DESCRIPTION>  
  <FIELDref ref="col4">  
  <FIELDref ref="col5">  
</GROUP>
```

- ✓ Agrupa lógicamente FIELDS y PARAMs
- ✓ Elemento recursivo
- ✓ FIELDS definidos fuera de GROUP
- ✓ Los FIELDS se referencian en GROUP con FIELDref
- ✓ Atributos -> ucd, utype, name, ID, ref