



**Universidad Tecnológica  
del Norte de Guanajuato**

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado

**“Educación y progreso para la vida”**

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN ÁREA INFRAESTRUCTURA DE REDES  
DIGITALES.

**Programación de redes**

Unidad III Programación de redes

Docente: Gabriel Barrón Rodríguez

Tema: Laboratorio “Enterprise Networking”

Nombre del alumno: Eder Gael Saldaña Galván

Grupo: GIR0541

Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, Guanajuato a lunes 4 de diciembre del  
2023.

## Instrucciones

**Paso 1.** Ingresar a la siguiente enlace [Enterprise Networking](#)

**Paso 2.** En base a la lectura presentada responder las siguientes interrogantes:

**1. ¿Qué es la programabilidad basada en modelos? ¿Por qué se desarrolló?**

Se desarrolló un lenguaje de modelado de datos para la gestión de redes programáticas. Son nuevas tecnologías que continúan evolucionando y ganando aceptación por parte de clientes y proveedores.

**2. ¿Qué propósito proporcionan los nuevos protocolos y estándares de YANG, NETCONF y RESTCONF?**

NETCONF proporciona una interfaz para programar que tiene muchas ventajas sobre SNMP. Conforme los desarrolladores empezaron a usar NETCONF, hay mucho interés en proporcionar opciones de interfaz que se alinean más con las API REST y otros estándares programáticos. RESTCONF y gRPC son alternativas a NETCONF que abordan algunos de estos objetivos.

**3. ¿SNMP va a desaparecer?**

No, todos los modelos hacen un buen trabajo de monitoreo, son información de configuración y estado, pero están representadas de una manera que no es adecuada para la configuración. Los modelos de datos YANG sirven para la configuración y el seguimiento de las nuevas funciones.

**4. ¿Qué tiene que ver YANG con esto?**

Los modelos de datos YANG están disponibles y en desarrollo representan un servicio de red para describir una construcción de red que abarca toda una red.

**5. Diferencias entre el lenguaje YANG, los modelos de datos YANG y los datos YANG.**

Actualmente, los modelos de datos basados en YANG son el formato principal de modelo de datos de red. Sin embargo, es posible que aún se encuentren dispositivos que ofrezcan datos que no sean YANG.

Los modelos de datos YANG se pueden utilizar sin NETCONF. Un ejemplo de esto sería RESTCONF.

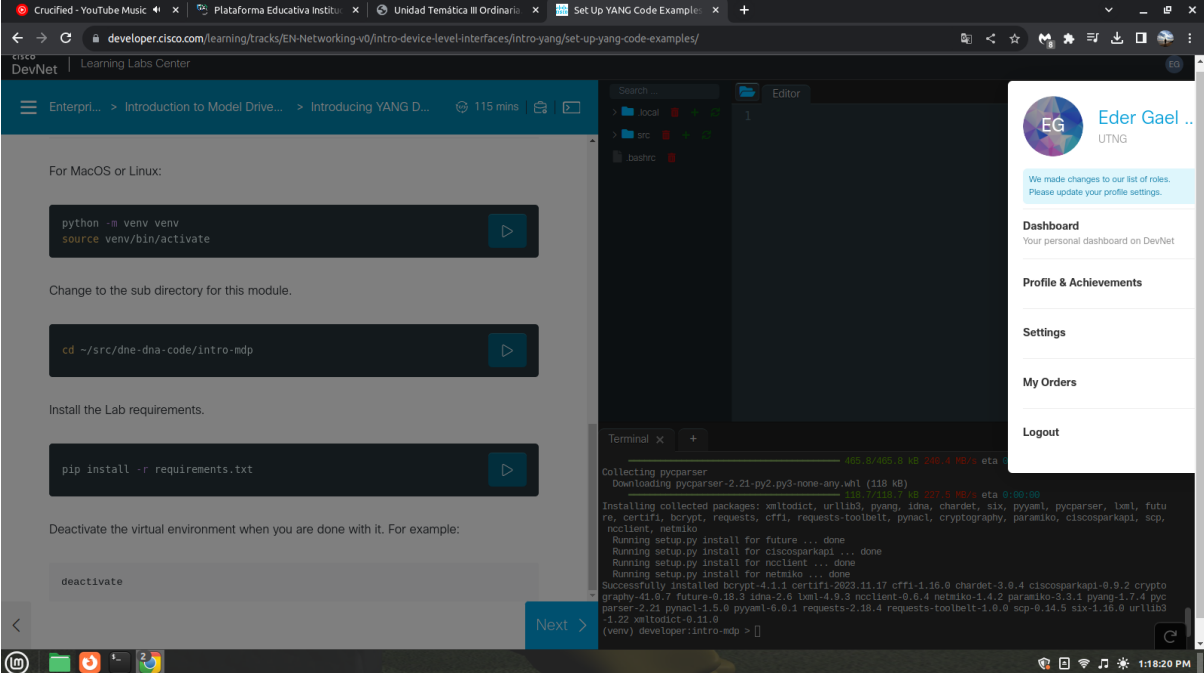
**6. ¿Qué es un modelo de datos?**

Un modelo de datos es un método bien comprendido y acordado para describir algo dentro del universo. Con el modelo de datos genérico, se puede describir a un individuo de una manera que sea fácil de entender para otros.

**7. ¿Qué es OpenConfig?**

OpenConfig es un grupo no formal de trabajadores que operan en el Internet y vendedores de desarrollo, ya sean neutrales o no con los modelos de datos YANG. Un ejemplo puede ser la conexión que tienen Google, AT&T, Microsoft, Facebook, Yahoo. Verizon, Apple, T-Mobile, Netflix, entre otros.

## 8. Evidenciar configuración de YANG



Crucified - YouTube Music | Plataforma Educativa Instit... | Unidad Temática III Ordinari... | Set up YANG Code Example... | +

developer.cisco.com/learning/tracks/EN-Networking-v0/intro-device-level-interfaces/intro-yang/set-up-yang-code-examples/

DevNet | Learning Labs Center

Enterpri... > Introduction to Model Drive... > Introducing YANG D... 115 mins

For MacOS or Linux:

```
python -m venv venv
source venv/bin/activate
```

Change to the sub directory for this module.

```
cd ~/src/dne-dna-code/intro-mdp
```

Install the Lab requirements.

```
pip install -r requirements.txt
```

Deactivate the virtual environment when you are done with it. For example:

```
deactivate
```

Next >

Search ... Editor

Terminal x +

```
Collecting pycparser
  Downloading pycparser-2.21-py2.py3-none-any.whl (118 kB)
    118.7/118.7 kB 227.0 MB/s eta 0:00:00
Installing collected packages: xmlltodict, urllib3, pyang, idna, chardet, six, pyyaml, pycparser, lxml, futu
  re, certifi, bcrypt, requests, cffi, requests-toolbelt, pynacl, cryptography, paramiko, ciscosparkey, scp,
  ncclient, netmiko
  Running setup.py install for future ... done
  Running setup.py install for ciscosparkey ... done
  Running setup.py install for ncclient ... done
  Running setup.py install for netmiko ... done
Successfully installed bcrypt-4.1.1 certifi-2023.11.17 cffi-1.16.0 chardet-3.0.4 ciscosparkey-0.9.2 crypto
  graphy-41.9.7 future-0.20.2 idna-2.6 lxml-4.9.3 ncclient-0.6.4 netmiko-1.4.2 paramiko-3.3.1 pyang-1.7.4 pyc
  parser-2.21 pynacl-1.5.0 pyyaml-6.0.1 requests-2.18.4 requests-toolbelt-1.0.0 scp-0.14.5 six-1.16.0 urllib3
  -1.22 xmlltodict-0.11.0
  (venv) developer:intro-mdp > []
```

EG Eder Gael .. UTNG

We made changes to our list of roles. Please update your profile settings.

Dashboard Your personal dashboard on DevNet

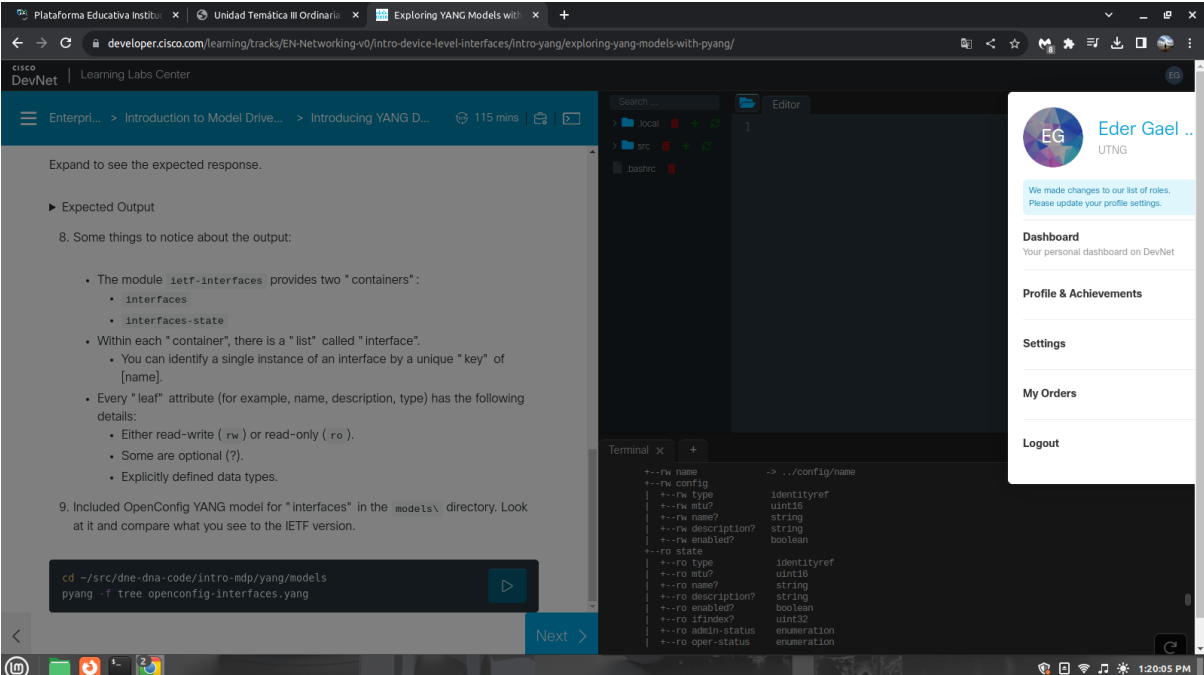
Profile & Achievements

Settings

My Orders

Logout

## 9. Evidenciar Exploración con Modelos YANG



Plataforma Educativa Instit... | Unidad Temática III Ordinari... | Exploring YANG Models with... | +

developer.cisco.com/learning/tracks/EN-Networking-v0/intro-device-level-interfaces/intro-yang/exploring-yang-models-with-pyang/

DevNet | Learning Labs Center

Enterpri... > Introduction to Model Drive... > Introducing YANG D... 115 mins

Expand to see the expected response.

Expected Output

8. Some things to notice about the output:

- The module `ietf-interfaces` provides two "containers":
  - `interfaces`
  - `interfaces-state`
- Within each "container", there is a "list" called "interface".
  - You can identify a single instance of an interface by a unique "key" of [name].
- Every "leaf" attribute (for example, name, description, type) has the following details:
  - Either read-write (`rw`) or read-only (`ro`).
  - Some are optional (?).
  - Explicitly defined data types.

9. Included OpenConfig YANG model for "interfaces" in the `models\` directory. Look at it and compare what you see to the IETF version.

```
cd ~/src/dne-dna-code/intro-mdp/yang/models
pyang -f tree openconfig-interfaces.yang
```

Next >

Search ... Editor

Terminal x +

```
--rw name identityref
--rw config
--rw type identityref
--rw mtu? uint16
--rw name? string
--rw description? string
--rw enabled? boolean
--ro state
--ro type identityref
--ro mtu? uint16
--ro name? string
--ro description? string
--ro enabled? boolean
--ro ifindex? uint32
--ro admin-status enumeration
--ro oper-status enumeration
```

EG Eder Gael .. UTNG

We made changes to our list of roles. Please update your profile settings.

Dashboard Your personal dashboard on DevNet

Profile & Achievements

Settings

My Orders

Logout

## 10. Evidenciar Exploración Modelos de Datos YANG con NETCONF

The screenshot shows the Cisco DevNet Learning Labs Center interface. The browser address bar displays the URL: `developer.cisco.com/learning/tracks/EN-Networking-v0/intro-device-level-interfaces/intro-netconf/introducing-yang-data-modeling-for-the-network/`. The page title is "Introducing YANG data modeling for the network". The left sidebar contains a navigation menu with the following items: "Module Overview", "What and Why of Model Driven Programmability", "Introducing YANG Data Modeling for the Network", "Exploring IOS XE YANG Data Models with NETCONF", and a list of steps: "1. Breaking down NETCONF communications", "2. Python says hello with ncclient", and "3. Walking through automating your network with NETCONF". The main content area includes a description: "Learn the ins and outs to work with NETCONF to access the YANG modeled configuration and operations on your network devices. Get hands-on by initiating NETCONF connections, retrieving data, and sending configurations to the network." It also lists four objectives: "1. Understand the NETCONF protocol stack.", "2. Explore the relationship between NETCONF and YANG.", "3. Learn to use the `ncclient` to make NETCONF requests with Python.", and "4. Make both `<get>` and `<edit-config>` operations with NETCONF." The prerequisites section states: "To complete this Lab you enter commands your local terminal." and "To perform this Learning Lab, you need:". A user profile dropdown menu is visible on the right, showing the user's name "Eder Gael .." and the role "UTNG". The dashboard section includes links for "Dashboard", "Profile & Achievements", "Settings", "My Orders", and "Logout".

## 11. Evidenciar Exploración Modelos de Datos YANG con RESTCONF

The screenshot shows the Cisco DevNet Learning Labs Center interface. The browser address bar displays the URL: `developer.cisco.com/learning/tracks/EN-Networking-v0/intro-device-level-interfaces/intro-restconf/introduction/`. The page title is "Exploring IOS XE YANG Data Models with RESTCONF". The left sidebar contains a navigation menu with the following items: "Module Overview", "What and Why of Model Driven Programmability", "Introducing YANG Data Modeling for the Network", "Exploring IOS XE YANG Data Models with NETCONF", "Exploring IOS XE YANG Data Models with RESTCONF", and a list of steps: "1. Introduction", "2. Step 1: Breaking down RESTCONF Communications", "3. Step 2: 'GETing' Started with Postman", "4. Step 3: Walking Through Automating Your Network with RESTCONF", and "5. Summary". The main content area includes a description: "So you want a REST API for the network? Well RESTCONF is your tool then. Checkout how YANG models are accessed via RESTCONF URIs with RESTCONF, and learn all there is to know about CRUD! You will explore RESTCONF with basic API calls and with Python!" It also lists four objectives: "1. Understand the RESTCONF Protocol Stack.", "2. Explore the relationship between YANG models and RESTCONF API calls.", "3. Learn how to make RESTCONF requests with POSTMAN and with Python.", and "4. Leverage `GET` and `PUT` to retrieve and set configuration on the network." The prerequisites section states: "To complete this Lab, you need:" and lists a requirement: "A development environment with typical tools and applications. If you are at a DevNet Event using a provided workstation, you are ready to go." A user profile dropdown menu is visible on the right, showing the user's name "Eder Gael .." and the role "UTNG". The dashboard section includes links for "Dashboard", "Profile & Achievements", "Settings", "My Orders", and "Logout".