

## INICIO

# Desarrollo de Microservicios con Spring Cloud Netflix OSS

ISC. Ivan Venor García Baños





+

NETFLIX  
OSS

# Agenda

1. Presentación
2. Objetivos
3. Contenido
4. Despedida



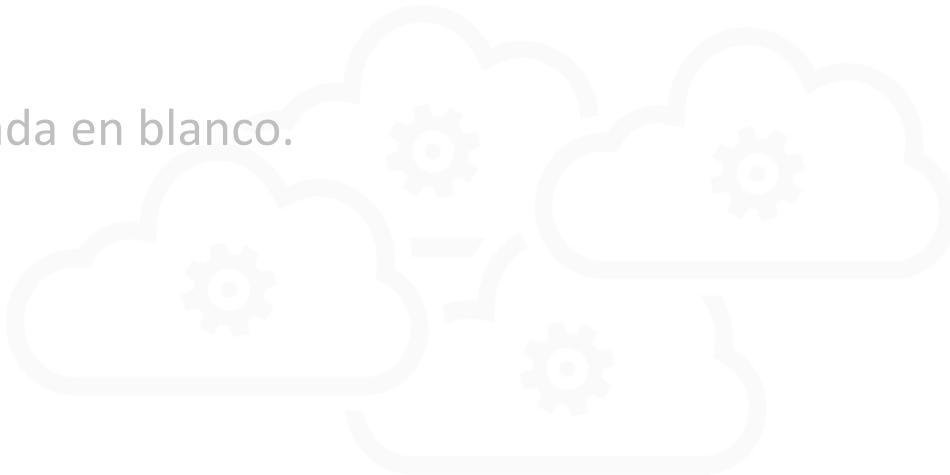
Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.



Microservices



+

### **3. Contenido**

- i. Arquitectura de sistemas monolíticos
- ii. Introducción a la Arquitectura Orientada a Servicios
- iii. Fundamentos Spring Boot 2.x
- iv. Arquitectura de Microservicios
- v. Microservicios con Spring Cloud y Spring Cloud Netflix OSS



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### 3. Contenido

- i. Arquitectura de sistemas monolíticos
- ii. Introducción a la Arquitectura Orientada a Servicios
- iii. **Fundamentos Spring Boot 2.x**
- iv. Arquitectura de Microservicios
- v. Microservicios con Spring Cloud y Spring Cloud Netflix OSS



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii. Fundamentos Spring Boot 2.x





+

## iii. Fundamentos Spring Boot 2.x

### iii.i Introducción a Spring Boot

iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot

iii.iii Perfiles

iii.iv Spring MVC

iii.v Spring Data JPA

iii.vi Spring Data REST

iii.vii Spring Boot Actuator



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.i Introducción a Spring Boot



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

## Objetivos de la lección

### iii.i Introducción a Spring Boot

- Aprender como iniciar un proyecto desde cero con Spring Boot.
- Conocer las principales herramientas para el rápido “up-and-running” de una aplicación con Spring Boot.
- Conocer que son los “Bill-of-materials” (BOM) y los “Starters” que manejan las dependencias en Spring Boot.
- Iniciar un aplicativo simple con Spring Boot.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### **iii.i Introducción a Spring Boot (a)**

- Spring vs Spring Boot.
- Spring Framework es el Framework defacto para el desarrollo de aplicaciones Java empresariales, sin embargo requiere:
  - Amplia experiencia en el manejo de dependencias del proyecto de Spring e integración de proveedores externos como Hibernate, Quartz, Jackson, JavaMail, etc.
  - Configuración desde cero. Es necesario configurar todos los beans de infraestructura (boilerplate code).
  - Spring Framework es un conjunto de librerías, modulos, buenas prácticas, clases, etc, sin embargo no define como deben de ser configuradas dada su alta flexibilidad.



### iii.i Introducción a Spring Boot (b)

- Spring Framework:
  - No exige un estandar de desarrollo y ni de configuración.
  - Es altamente flexible.
- Integrar otros frameworks y sub-proyectos de Spring cada vez se hace más complicado.



### **iii.i Introducción a Spring Boot (c)**

- Spring Boot es un proyecto “umbrella” que esta construido sobre Spring Framework.
- Ha sido desarrollado por la misma comunidad de Spring Framework en el cuál colaboran los más exitosos desarrolladores Java open-source de la industria aplicando las mejores prácticas de desarrollo.
- Spring Boot es:
  - Opinionado debido a que está basado en un estándar de desarrollo dirigido por sus colaboradores.
  - Hacer “pair-programming” con el equipo de Spring Boot.

### iii.i Introducción a Spring Boot (d)

- Spring Boot:



A screenshot of a Twitter post from user @starbuxman. The post features a profile picture of a person with purple hair, the name "Josh Long (龙之春, जोश)" with a blue verified badge, and the handle "@starbuxman". To the right of the profile picture is a blue "Following" button. The tweet text is: "a reminder: @SpringBoot lets you pair-program with the #Spring team." Below the tweet is the timestamp "7:28 PM - 21 Sep 2017 from San Antonio, TX". The background of the slide features a faint watermark of the word "Microservices" and decorative cloud and gear icons.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### **iii.i Introducción a Spring Boot (e)**

- El principal objetivo de Spring Boot es:
  - Permitirle a los desarrolladores crear aplicaciones productivas basadas en Spring Framework con el mínimo esfuerzo requerido, para su configuración, basandose en la experiencia de los colaboradores del proyecto Spring Boot.



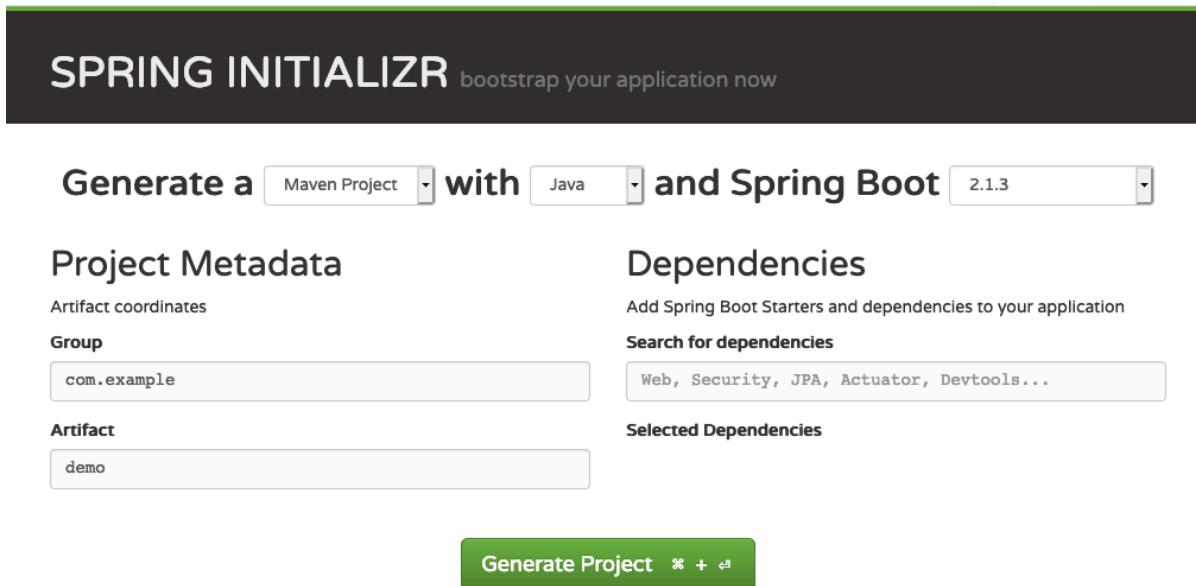
### iii.i Introducción a Spring Boot (f)

- Spring boot.



## iii.i Introducción a Spring Boot (g)

- Spring Initializr: Es una interface web para inicializar un proyecto con Spring Boot:



The screenshot shows the Spring Initializr interface. At the top, it says "SPRING INITIALIZR bootstrap your application now". Below that, there's a main title "Generate a  with  and Spring Boot ".  
  
On the left, under "Project Metadata", there are fields for "Artifact coordinates" (Group: com.example, Artifact: demo), and "Dependencies" (Search for dependencies: Web, Security, JPA, Actuator, Devtools...).  
  
At the bottom center is a large green button labeled "Generate Project". Below it, a note says "Don't know what to look for? Want more options? [Switch to the full version.](#)"

<https://start.spring.io/>



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.i Introducción a Spring Boot (h)

- **Práctica 1. Spring Initializr**
- Inicializar un proyecto Spring Boot mediante Spring Initializr.
- Generar un proyecto con las siguientes características:
  - Maven Project con Java y usando Spring Boot 2.1.3 (o la más actual, NO SNAPSHOT)
  - Group: **com.consulting.mgt.springboot**
  - Artifact: **1-Spring-Initializr**
  - Dependencias: **Web**
  - Package Name: **com.consulting.mgt.springboot.practica1**
  - Generar proyecto e importar en eclipse / STS.
- Implementar un **@RestController** simple, ejecutar el proyecto y abrir navegador <http://localhost:8080>



### iii.i Introducción a Spring Boot (i)

- Spring Boot CLI.
- Herramienta de línea de comandos para crear un prototipo de proyecto basado en Spring Boot “production-ready”; es similar a Spring Initializr.
- Requiere instalación:
  - <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/getting-started-installing-spring-boot.html#getting-started-installing-the-cli>



### iii.i Introducción a Spring Boot (j)

- Spring Boot con Spring Boot CLI



Rob Winch  
@rob\_winch

```
@Controller
class ThisWillActuallyRun {
    @RequestMapping("/")
    @ResponseBody
    String home() {
        "Hello World!"
    }
}
```



15:12 - 6 ago. 2013

[https://twitter.com/rob\\_winch/status/364871658483351552?lang=es](https://twitter.com/rob_winch/status/364871658483351552?lang=es)



### iii.i Introducción a Spring Boot (k)

- BOM – Bill of Materials (Lista de materiales)
  - ¿Qué es un POM? (Maven)
    - Project Object Model.
    - Archivo XML que contiene información y configuración del proyecto, utilizado por Maven, para importar sus dependencias.
  - ¿Qué es un BOM?
    - Es un tipo especial de POM que es utilizado para controlar las versiones de las dependencias de un proyecto de forma centralizada.
    - Provee flexibilidad para agregar una dependencia evitando la preocupación referente a la versión compatible de la misma con el resto de dependencias.



### iii.i Introducción a Spring Boot (I)

- BOM – Bill of Materials (Lista de materiales)
  - **¿Cómo utilizar un BOM en nuestro proyecto?**
    - Hacer que nuestro proyecto herede de un POM padre (BOM).
      - Un proyecto puede heredar de un solo proyecto padre, no es eficiente en definiciones de proyectos amplios y complejos (por ejemplo: Requiere Spring Cloud).
    - Importar uno o varios BOMs tal como sea requerido.



### iii.i Introducción a Spring Boot (m)

- Heredar de BOM padre (a):

```
<project ... >
...
<parent>
    <groupId>org.springframework</groupId>
    <artifactId>spring-framework-bom</artifactId>
    <version>5.1.5.RELEASE</version>
    <type>pom</type>
    <scope>import</scope>
</parent>
...

```

Heredar de POM (BOM)  
padre

### iii.i Introducción a Spring Boot (n)

- Heredar de BOM padre (b):

...

```
<dependencies>
```

```
    <dependency>
```

```
        <groupId>org.springframework</groupId>
```

```
        <artifactId>spring-context</artifactId>
```

```
    </dependency>
```

```
    <dependency>...</dependency>
```

```
  </dependencies>
```

```
</project>
```

No requiere  
especificar versión.



+

### iii.i Introducción a Spring Boot (ñ)

- Importación de BOM (a):

```
<project ... >
...
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-context</artifactId>
    </dependency>
    <dependency>...</dependency>
</dependencies>
...
```

No requiere  
especificar versión.



+

**NETFLIX**  
OSS

### iii.i Introducción a Spring Boot (o)

- Importación de BOM (b):

...

```
<dependencyManagement>
    <dependencies>
        <dependency>
            <groupId>org.springframework</groupId>
            <artifactId>spring-framework-bom</artifactId>
            <version>5.1.5.RELEASE</version>
            <type>pom</type>
            <scope>import</scope>
        </dependency>
    </dependencies>
</dependencyManagement>
</project>
```





+

**NETFLIX**  
**OSS**

### **iii.i Introducción a Spring Boot (p)**

- Starters.
- Son un conjunto de descriptores de dependencias que se incluirán en el proyecto si dicho “starter” es incluido en el mismo.
- Los “starters” evitan que el desarrollador tenga que preocuparse por incluir todas las dependencias relacionadas a una funcionalidad, implementada con Spring en particular.
- Si el proyecto requiere Spring Data JPA para implementar acceso a datos, únicamente es necesario incluir la dependencia “spring-boot-starter-data-jpa” al proyecto.



+

### iii.i Introducción a Spring Boot (q)

- Existen múltiples “starters” proveidos por la comunidad de Spring Boot listos para ser incluidos en un proyecto Java empresarial con Spring Boot:
  - <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/htmlsingle/#spring-boot-starter-tomcat>
  - spring-boot-starter
  - spring-boot-starter-activemq
  - spring-boot-starter-amqp
  - spring-boot-starter-aop
  - spring-boot-starter-data-elasticsearch
  - spring-boot-starter-data-jdbc
  - spring-boot-starter-data-jpa
  - spring-boot-starter-data-mongodb
  - spring-boot-starter-data-redis
  - spring-boot-starter-web
  - spring-boot-starter-webflux
  - spring-boot-starter-data-rest
  - spring-boot-starter-oauth2-client



+

NETFLIX  
OSS

### iii.i Introducción a Spring Boot (r)

- Creando un jar ejecutable.
- Spring Boot genera aplicaciones autocontenidoas que incluyen todo lo necesario para poder ejecutarse, también llamadas aplicaciones “fat jar” o “uber jar” las cuales, por default, son empaquetadas como jar.
- Existen 3 modos de generar aplicaciones Spring Boot autocontenidoas:
  - Spring CLI mediante comando “**spring jar <nombre-de-jar> <archivos>**”
  - Maven mediante **spring-boot-maven-plugin** starter y comando: “**mvn package**”
  - Gradle mediante “**spring-boot**” plugin y comando “**gradle build**” (fuera de alcance).



### **iii.i Introducción a Spring Boot (s)**

- Ventajas de crear una aplicación autocontenido:
  - No requiere más dependencias para ejecutarse.
  - Se ejecuta mediante “java –jar”.
  - Se ejecuta donde sea que contenga una JVM.
  - No requiere servidor de aplicaciones.
  - Facilita el diseño de arquitecturas distribuidas.
  - Ideal para arquitecturas de Microservicios.
  - Ideal para empaquetar y desplegar en la nube. (PaaS y/o IaaS).





+

NETFLIX  
OSS

### iii.i Introducción a Spring Boot (t)

- **Práctica 2. Creando un jar ejecutable**
- Inicializar un proyecto Spring Boot mediante Spring CLI.
- Instala Spring CLI.
- Crea el fichero: **{tu-workspace}/2-Spring-CLI/AlumnosController.java**
- Implementar el controlador AlumnosController, ejecuta el comando:  
**“spring run AlumnosController.java”** y,  
abrir navegador: <http://localhost:8080>
- Ingresar a la ruta: **{tu-workspace}/2-Spring-CLI**
- Ejecuta los comandos:  
**“spring jar miApp.jar AlumnosController.java”** después,  
**“java -jar miApp.jar”** y,  
abrir navegador: <http://localhost:8080>



+

NETFLIX  
OSS

### iii.i Introducción a Spring Boot (u)

- Configuración Spring Boot.
- Spring Boot habilita auto- configuración mediante el escaneo automático de dependencias que han sido agregadas al proyecto, es decir, genera los beans necesarios para el proyecto en base a las dependencias existentes en el classpath.
  - Ejemplo: Si la librería (dependencia) H2 se encuentra en el classpath del proyecto y no se ha definido ninguna configuración de beans relacionada a un DataSource, Spring Boot **auto- configurará** una base de datos en memoria utilizando el motor H2.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.i Introducción a Spring Boot (v)

- Configuración Spring Boot.
- La auto-configuración que aplica Spring Boot es no es invasiva, es decir, es posible definir una configuración propia del proyecto simplemente definiendo los beans correspondientes:
  - Ejemplo: Si se define un bean DataSource, la **auto-configuración** de Spring Boot para definir un DataSource en memoria (embebida) no surtirá efecto.



+

NETFLIX  
OSS

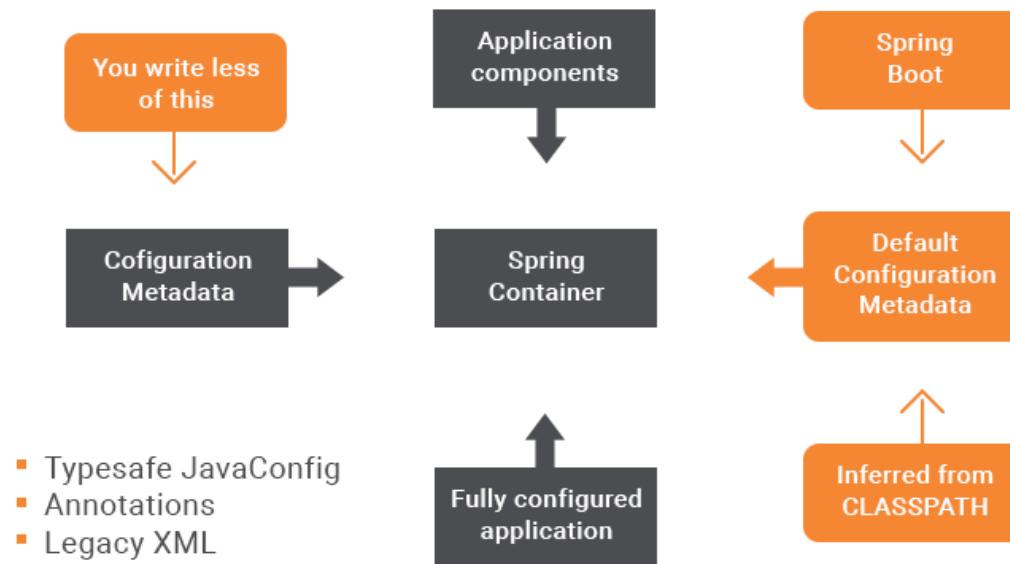
### iii.i Introducción a Spring Boot (w)

- Configuración Spring Boot.
- Para habilitar la **auto-configuración**, de Spring Boot, únicamente es necesario agregar las anotaciones **@EnableAutoConfiguration** o **@SpringBootApplication** a la clase de configuración primaria del proyecto (definir **@EnableAutoConfiguration** o **@SpringBootApplication** una sola vez).

## iii.i Introducción a Spring Boot (x)

- Configuración Spring Boot.

Spring Boot Simplifies Configuration





+

**NETFLIX**  
**OSS**

## Resumen de la lección

### iii.i Introducción a Spring Boot

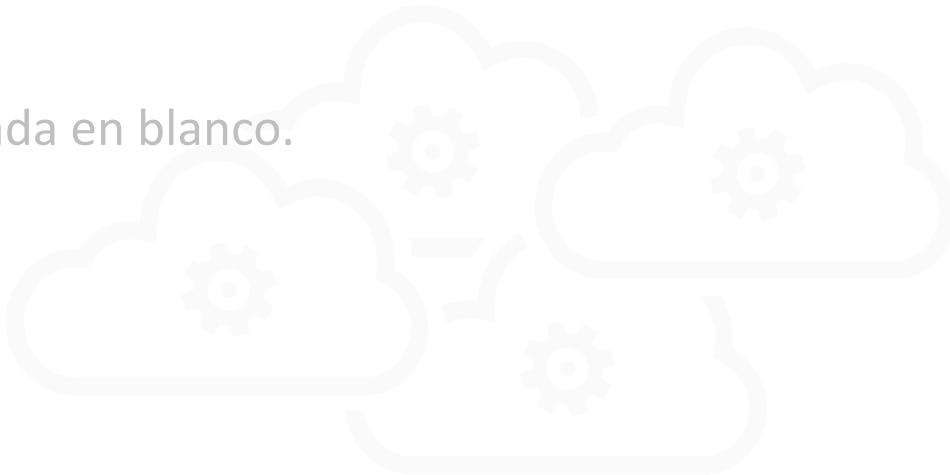
- Comprendemos las diferencias entre Spring y Spring Boot.
- Aprendemos a utilizar las herramientas Spring Initializr y Spring CLI para crear proyectos Spring Boot desde cero.
- Comprendemos que el objetivo de Spring Boot es inicializar un aplicativo Java Empresarial sin la complejidad de su configuración.
- Revisamos que es el BOM y los Starters.
- Creamos un aplicativo Spring Boot autocontenido en un jar, mediante la aplicación de las herramientas Spring Initializr y Spring CLI.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

## iii. Fundamentos Spring Boot 2.x

- iii.i Introducción a Spring Boot
- iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot
- iii.iii Perfiles
- iii.iv Spring MVC
- iii.v Spring Data JPA
- iii.vi Spring Data REST
- iii.vii Spring Boot Actuator





+

**NETFLIX**  
**OSS**

## iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot



+

## Objetivos de la lección

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot

- Comprender como se configura a nivel propiedades, una aplicación Spring Boot.
- Analizar los diferentes mecanismos de configuración mediante archivo de propiedades y YAML.
- Exponer configuración externalizada.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (a)

- application.properties y configuración YAML.
- Spring Boot carga sus propiedades de múltiples formas sin embargo, el archivo “**application.properties**” es el archivo de propiedades por default de Spring Boot.
- Spring Boot carga las propiedades, del archivo “**application.properties**” y las agrega al objeto **Environment** de Spring.



+

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (b)

- application.properties y configuración YAML.
- La ubicación del archivo “**application.properties**” se define por la siguiente precedencia:
  - Subdirectorio /config del directorio actual.
  - El directorio actual
  - En el paquete /config del classpath
  - En el directorio raíz del classpath
- Las propiedades definidas en ubicaciones superiores sobre-escriben aquellas definidas en ubicaciones inferiores.



### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (c)

- Acceso a propiedades por línea de comando.
- Por default Spring Boot convierte cualquier argumento de línea de comandos (iniciando con --) como una propiedad y la agrega al objeto Environment: Ejemplo: **--server.port=9090**
- Es posible cambiar el nombre del archivo “**application.properties**” utilizando la propiedad **spring.config.name** pasada como parámetro al ejecutar la aplicación Spring Boot.
  - **java -jar myproject.jar --spring.config.name=myproject**
  - El comando anterior buscará un archivo de propiedades llamado “**myproject.properties**” en el orden de precedencia por default.



### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (d)

- application.properties
- Spring Boot define un conjunto de propiedades básicas para habilitar auto- configuración:

# Spring Config

- spring.config.location

- spring.config.name

# Email

- spring.mail.default-encoding

- spring.mail.host

- spring.mail.password

# Profiles

- spring.profiles.active

- spring.profiles.include

# Embedded Server Configuration

- server.port

- server.servlet.context-path

<https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/common-application-properties.html>



+

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (e)

- Configuración YAML
- Es posible utilizar el formato YAML en lugar de utilizar “**properties**” siempre y cuando la dependencia SnakeYAML se encuentre en el classpath.
  - **spring-boot-starter** agrega la dependencia SnakeYAML.
- YAML es un subconjunto de JSON y es preferido al especificar configuración de propiedades de forma jerárquica (opinionado).
- YAML es más “humanamente leíble” sin embargo, es opinionado.



### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (f)

- Configuración YAML
- Ejemplo de application.yml:  

```
myapp:  
  name: Ivan  
  age: 31
```
- Como archivo application.properties:  

```
myapp.name=ivan  
myapp.age=31
```
- Propiedades definidas por archivos “**properties**” tiene mayor precedencia a las definidas por archivos YAML.



+

### **iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (g)**

- Spring Boot permite externalizar la configuración del aplicativo de modo que sea posible ejecutar el mismo código en distintos ambientes:
  - Configuración de conexión a Base de Datos por diferentes ambientes.
  - Configuración de servidor SFTP por diferentes ambientes, etc.
- La configuración puede definirse de diferentes modos:
  - Archivos de propiedades.
  - Archivos YAML.
  - Variables de entorno.
  - Argumentos de línea de comandos.

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (h)

- Los valores de las propiedades pueden ser inyectadas directamente sobre las propiedades de los Beans mediante la anotación **@Value** o accediendo a ellas a través del objeto **Environment** de Spring (`env.getProperty(key)`).



### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (i)

- Precedencia en el que se busca la configuración externalizada (a):
  1. Configuración global Devtools: En el directorio raíz del sistema (`~/.spring-boot-devtools.properties`), sólo si DevTools está activo.
  2. Anotación `@TestPropertySource` sobre clases de Test.
  3. Atributos “`properties`” sobre tests, disponibles mediante `@SpringBootTest`.
  4. Argumentos de línea de comandos (`--argument=value`). ✓
  5. Propiedades desde variable de entorno `SPRING_APPLICATION_JSON` (JSON embebido en línea como variable de entorno o propiedad del sistema). ✓
  6. Parámetros de inicialización de configuración de Servlet (`ServletConfig init parameters`).
  7. Parámetros de inicialización de contexto de Servlet (`ServletContext init parameters`).



+

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (j)

- Precedencia en el que se busca la configuración externalizada (b):
  8. Atributos JNDI desde: **java:comp/env**.
  9. Propiedades Java del sistema: **System.getProperties()**.
  10. Variables de entorno del Sistema Operativo (OS environment variables).
  11. Propiedades Random (**random.\***).
  12. application.properties específicas de Perfil desde fuera del empaquetado del aplicativo/jar (**application-{profile}.properties incluye variantes YAML**).
  13. application.properties específicas de Perfil desde dentro del empaquetado del aplicativo/jar (**application-{profile}.properties incluye variantes YAML**).



+

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (k)

- Precedencia en el que se busca la configuración externalizada (c):
  - ✓ 14. application.properties desde fuera del empaquetado del aplicativo/jar (**application.properties incluye variantes YAML**).
  - ✓ 15. application.properties desde dentro del empaquetado del aplicativo/jar (**application.properties incluye variantes YAML**).
  - 16. Anotaciones **@PropertySource** sobre clases de configuración **@Configuration**.
  - 17. Propiedades default especificadas por **SpringApplication.setDefaultProperties**.

- Nota: No se revisarán todas las formas de precedencia de configuración externalizada, sólo las más comunes.

<https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/boot-features-external-config.html#boot-features-external-config>



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (I)

- **Práctica 3. Configuración Externalizada**
- Instala lombok en tu IDE.
- Ingresar a la ruta: **{tu-workspace}/3-Spring-Configuracion-Externalizada**
- Ejecutar el proyecto ejecutando la clase principal y abrir navegador en:  
<http://localhost:8080>
- Implementar diferentes métodos de configuración externalizada de propiedades:
  - controller.message
  - server.port



+

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (m)

- **Práctica 3. Configuración Externalizada**
  1. Analizar la clase principal Application.java, ejecutar el proyecto.
  2. Probar <http://localhost:8080>
  3. Crear archivo “**application.yml**” y definir propiedades **server.port: 8081** y **controller.message: Mi mensaje desde application.yml**. Ejecutar el proyecto.
  4. Probar <http://localhost:8081> (nótese que el puerto 8080 ya no responde).
  5. Definir propiedades, en archivo “**application.properties**”, **server.port=8085** y **controller.message=Mi mensaje desde application.properties**. Ejecutar el proyecto.
  6. Probar <http://localhost:8081> y <http://localhost:8085>



+

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (n)

- **Práctica 3. Configuración Externalizada**
- 7. Definir la variable de sistema (variable de entorno) **SERVER\_PORT=9090** y **CONTROLLER\_MESSAGE='Mi mensaje desde variable del sistema'** dependiendo del sistema operativo host.
  - Ejemplo, en Mac:
    - ✓ Editar `~/.bashrc`, agregar variables del sistema:
    - ✓ `export SERVER_PORT=9090`
    - ✓ `export CONTROLLER_MESSAGE='Mi mensaje desde variable del sistema'`
    - ✓ Recargar el archivo `~/.bash_profile` (source `~/.bash_profile`)
- 8. Compilar proyecto mediante **mvn clean package** y ejecutar mediante comando:  
**java -jar target/3-Spring-Configuracion-Externalizada-0.0.1-SNAPSHOT.jar**
- 9. Probar <http://localhost:9090>



+

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (ñ)

- **Práctica 3. Configuración Externalizada**
- 7. Definir la variable de sistema (variable de entorno) **SERVER\_PORT=9090** y **CONTROLLER\_MESSAGE='Mi mensaje desde variable del sistema'** dependiendo del sistema operativo host.
  - Ejemplo, en Windows:
    - ✓ Editar variables del sistema:
    - ✓ Variable: SERVER\_PORT Valor: 9090
    - ✓ Variable: CONTROLLER\_MESSAGE Valor: Mi mensaje desde variable del sistema.
- 8. Compilar proyecto mediante **mvn clean package** y ejecutar mediante comando:  
**java -jar target/3-Spring-Configuracion-Externalizada-0.0.1-SNAPSHOT.jar**
- 9. Probar <http://localhost:9090>



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (o)

#### - Práctica 3. Configuración Externalizada

10. Definir la variable de sistema (variable de entorno)

**SPRING\_APPLICATION\_JSON='{"controller":{"message":"Mi mensaje desde SPRING\_APPLICATION\_JSON"}, "server":{"port":9099}}'** dependiendo del sistema operativo host.

11. Compilar proyecto mediante **mvn clean package** y ejecutar mediante comando:  
**java -jar target/3-Spring-Configuracion-Externalizada-0.0.1-SNAPSHOT.jar**
12. Probar <http://localhost:9099>



+

NETFLIX  
OSS

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot (p)

#### - Práctica 3. Configuración Externalizada

13. Por último, para comprobar la precedencia de la configuración externalizada, compilar proyecto mediante **mvn clean package**.
14. Ejecutar el proyecto mediante comando:  
`java -jar target/3-Spring-Configuracion-Externalizada-0.0.1-SNAPSHOT.jar  
--controller.message="Mi mensaje desde linea de comando."  
--server.port=9001`
15. Probar <http://localhost:9001>



+

**NETFLIX**  
OSS

## Resumen de la lección

### iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot

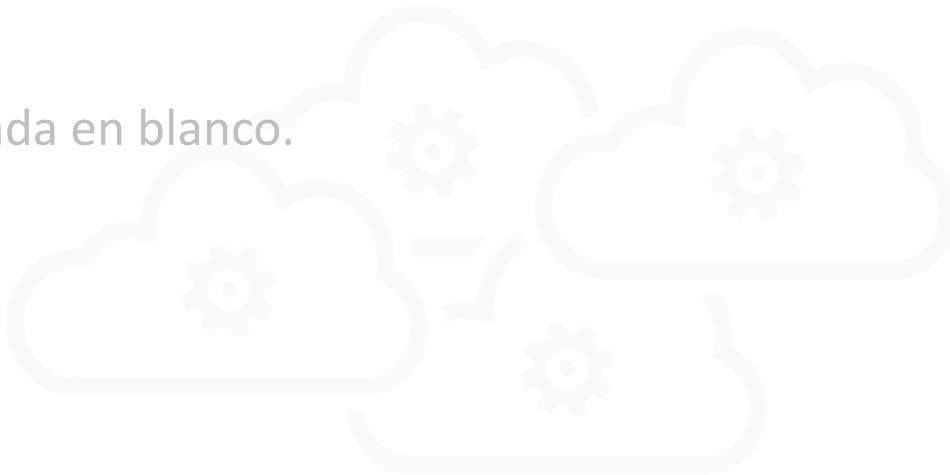
- Comprendemos las diferencias entre configuración mediante archivos “properties” y YAML.
- Revisamos la precedencia de los archivos de configuración para la implementación de configuración externalizada.
- Analizamos algunas propiedades de Spring Boot que facilitan la configuración de la aplicación.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

## iii. Fundamentos Spring Boot 2.x

- iii.i Introducción a Spring Boot
- iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot
- iii.iii Perfiles**
- iii.iv Spring MVC
- iii.v Spring Data JPA
- iii.vi Spring Data REST
- iii.vii Spring Boot Actuator



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.iii Perfiles



Microservices



## Objetivos de la lección

### iii.iii Perfiles

- Comprender para que se utilizan los perfiles o “profiles” en Spring.
- Aprender como activar perfiles dependiendo el contexto de ejecución del aplicativo.



### iii.iii Perfiles (a)

- Los perfiles o “**profiles**” es un mecanismo que permite al contenedor de beans de Spring habilitar el registro de diferentes beans de un mismo tipo para diferentes ambientes de ejecución, es decir, los perfiles permiten agrupar beans de una misma naturaleza o, beans de un mismo ambiente o entorno de ejecución.
- Un perfil es un identificador que permite agrupar definiciones de beans para ser registrados en el contenedor sólo si dicho perfil se encuentra activo.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.iii Perfiles (b)

- Ejemplo: Es posible que se defina un bean de tipo DataSource con una base de datos en memoria H2 para un perfil de desarrollo o “**development**” y, definir, otro bean de tipo DataSource el cual adquiera su referencia a través de JNDI para un perfil de producción o “**production**”.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.iii Perfiles (c)

- Mediante la anotación **@Profile** es posible indicar para qué perfil corresponde un bean componente.
- El contenedor de beans de Spring sólo levantará los beans registrados en el perfil default (sin perfil) y aquellos registrados en los perfiles activos.
- Se pueden definir expresiones complejas a evaluar por los perfiles a través de los operadores lógicos “!” (not), “&” (and) y “|” (or).



+

## iii.iii Perfiles (d)

- Es posible agrupar operadores lógicos únicamente utilizando paréntesis.
  - La expresión = “**production & us-east | eu-central**” no es válida.
  - La expresión = “**production & (us-east | eu-central)**” es válida.
- Es posible utilizar la anotación @Profile como una meta-anotación para crear anotaciones personalizadas y “type-safe”.

```
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Profile("production")
public @interface Production { }
```

**@Production**

**@Profile(“production”)**



+

NETFLIX  
OSS

### iii.iii Perfiles (e)

- @Profile

```
@Configuration
@Profile("dev")
public class StandaloneDataConfig {

    @Bean
    public DataSource dataSource() {
        return new EmbeddedDatabaseBuilder().setType(EmbeddedDatabaseType.HSQL)
            .addScript("classpath:com/bank/config/sql/schema.sql")
            .addScript("classpath:com/bank/config/sql/test-data.sql") .build();
    }

}
```



+

NETFLIX  
OSS

### iii.iii Perfiles (f)

- @Profile

```
@Configuration
```

```
@Production
```

```
public class JndiDataConfig {
```

```
    @Bean(destroyMethod="close")
```

```
    public DataSource dataSource() throws Exception {
```

```
        Context ctx = new InitialContext();
```

```
        return (DataSource) ctx.lookup("java:comp/env/jdbc/datasource");
```

```
}
```

```
}
```



### iii.iii Perfiles (g)

- Se utiliza la propiedad **spring.profiles.active** para habilitar un perfil o perfiles separados por coma (separados por coma implica “or”).
- También es posible, y más recomendable, pasar el perfil por línea de comando (**--spring.profiles.active**) o mediante variable de entorno del sistema.
- Definir la misma propiedad en múltiples archivos de configuración, ya sea por medio de **application.properties** o pasando el valor por **línea de comandos**, sigue la misma precedencia de como se cargan las propiedades.



+

### iii.iii Perfiles (h)

- Archivos de configuración específicos por Perfil.
- Spring Boot permite la configuración de propiedades a través de archivos “**properties**” o archivos YAML.
- Estos archivos de configuración pueden tener configuración particular para un perfil específico.
- La convención para definir archivos “**properties**” o YAML específicos por perfil es **application-{profile}.properties** o **application-{profile}.yml**, dichos archivos se buscarán con la misma precedencia referente a la configuración externalizada.



+

### iii.iii Perfiles (i)

- Archivos de configuración YAML multi-perfil.
- Es posible especificar multiple configuración de perfiles en un único archivo YAML. Para ello se utiliza la propiedad **spring.profiles**.

```
server:  
  address: 192.168.1.100 } Configuración  
                        default  
---  
spring:  
  profiles: development } Configuración  
  server:  
    address: 127.0.0.1   perfil “development”  
---  
spring:  
  profiles: production & eu-central } Configuración  
  server:  
    address: 192.168.1.120  perfil “production & eu-central”
```



+

### iii.iii Perfiles (j)

- Archivos de configuración YAML multi-perfil.
- Al utilizar configuración específica por perfil mediante YAML, sólo utilizar uno de los dos métodos expuestos para definir propiedades multi-perfil.
- En la práctica, Spring Boot sugiere utilizar configuración multi-perfil en un solo archivo YAML, debido a que es “humanamente leíble”.
- En la experiencia, se sugiere utilizar configuración mediante múltiples archivos específicos por perfil mediante “**properties**” (**application-{profile}.properties**).



### iii.iii Perfiles (k)

- **Práctica 4. Perfiles y configuración multi-perfil**
- Ingresar a la ruta: **{tu-workspace}/4-Spring-Configuracion-Multi-Perfil**
- Analizar la clase ConnectionDataBase. ¿Qué bean DummyDataSource se va a inyectar? ¿valor de connectionURL se va a inyectar?
- Define la propiedad: **myapp.connection.url** con los valores requeridos para los perfiles dev, qa, staging y production.
- Define la clase ProfilesConfig y describe los 4 beans requeridos, de tipo DummyDataSource, para los ambientes dev, qa, staging y production.
- Poner en práctica los distintos modos de activación de perfiles.



## Resumen de la lección

### iii.iii Perfiles

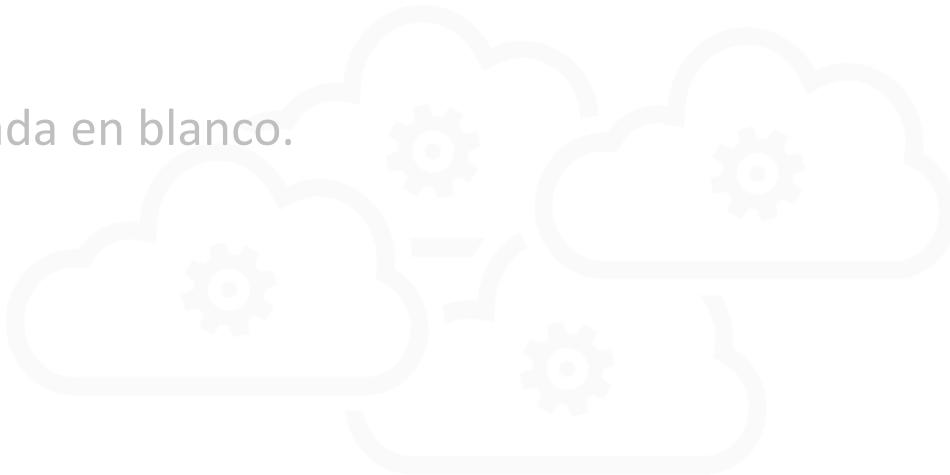
- Comprendemos cómo implementar perfiles para el despliegue de aplicaciones Spring Boot en diferentes ambientes.
- Aprendimos como utilizar la anotación **@Profile** para definir beans de diferentes perfiles.
- Revisamos como activar perfiles.
- Verificamos como asociar perfiles a archivos de propiedades específicos mediante “**properties**” y YAML.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

## iii. Fundamentos Spring Boot 2.x

- iii.i Introducción a Spring Boot
- iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot
- iii.iii Perfiles
- iii.iv **Spring MVC**
- iii.v Spring Data JPA
- iii.vi Spring Data REST
- iii.vii Spring Boot Actuator





+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.iv Spring MVC



Microservices



+

## Objetivos de la lección

### iii.iv Spring MVC

- Conocer la auto-configuración de Spring MVC mediante Spring Boot.
- Revisar a grandes rasgos las características que habilita Spring Boot a las aplicaciones Spring MVC.
- Conocer la convención sobre configuración principal de aplicaciones Spring MVC auto-configuradas con Spring Boot.
- Comprender como se implementa la negociación de contenido en aplicaciones Spring MVC con Spring Boot.
- Comprender cómo se integra Spring HATEOAS y cómo se habilita CORS a aplicaciones Spring MVC con Spring Boot.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.iv Spring MVC (a)

- Spring Boot habilita el desarrollo rápido de aplicaciones web mediante el módulo **"starter" spring-boot-starter-web**.
- Spring Boot permite crear aplicaciones web auto-contenidas con un servidor embebido siendo Tomcat, Jetty, Netty o Undertow, permitiendo empaquetar la aplicación en un jar y ejecutarlo en cualquier JVM, no necesita servidor web o servidor de aplicaciones.
- No es necesario configurar algún bean en particular para iniciar el desarrollo de una aplicación web, Spring Boot auto-configura los beans necesarios por default.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.iv Spring MVC (b)

- La auto-configuration de Spring Boot mediante el módulo “**starter**” **spring-boot-starter-web** incluye:
  - Inclusión de los beans **ContentNegotiatingViewResolver** y **BeanNameViewResolver**.
  - Soporte para servir contenido estático, así como recursos estáticos desde WebJars.
  - Registro automático de beans **Converter**, **GenericConverter** y **Formatter**.
  - Soporte de **HttpMessageConverters**.
  - Registro automático de **MessageCodesResolver**.
  - Soporte estático de templates.
  - Soporte de Favicon personalizado.
  - Configuración automática mediante bean **ConfigurableWebBindingInitializer**.



### iii.iv Spring MVC (c)

- Mediante la inclusión del módulo “starter” **spring-boot-starter-web** es posible utilizar las anotaciones comunes al framework Spring Web MVC de forma tradicional y desarrollar una aplicación web.
  - @Controller
  - @RestController
  - @RequestMapping
    - @GetMapping
    - @PostMapping
    - @PutMapping
    - @DeleteMapping
    - @PatchMapping
  - @ResponseStatus
  - @ResponseBody
  - @RequestBody
  - @PathVariable
  - @RequestParam
  - @RequestHeader
  - @CookieValue
  - @RequestPart
  - @ModelAttribute
  - @SessionAttributes
  - @ControllerAdvice
  - @ExceptionHandler



+

NETFLIX  
OSS

### iii.iv Spring MVC (d)

- Por default Spring Boot sirve contenido estático desde las ubicaciones **/static, /public, /resource, /META-INF/resources o /templates** del classpath o de la raíz del ServletContext.
- No se recomienda el uso de la ubicación standard **/src/main/webapp** cuando se trabaja con Spring Boot empaquetado como jar. La ubicación **/src/main/webapp** únicamente es considerada cuando la aplicación es empaquetada como war.
- Spring Boot por default muestra el archivo estático **index.html** como “welcome page”, el cual busca desde las ubicaciones mencionadas.



+

### iii.iv Spring MVC (e)

- Content negotiation
- Spring Boot, como buena práctica, deshabilita la negociación del contenido de URL mediante sufijos y sugiere la utilización correcta del Header “Accept”.
  - La petición **GET /myproject/person.json** no se mapeará al handler mapping **@GetMapping("/myproject/person")**
- Por default Spring MVC, mapeaba la negociación del contenido mediante sufijo (file extension) en automático, dada la imposibilidad de los navegadores de manipular correctamente el Header “Accept”.



### iii.iv Spring MVC (f)

- Content negotiation
- De no ser posible manipular correctamente el Header “Accept” por parte del cliente para negociar el contenido de respuesta, Spring Boot sugiere utilizar “query parameters” para la negociación del contenido.
  - La petición **GET /myproject/person?format=json** se mapeará al handler mapping **@GetMapping("/myproject/person")** si se habilita la propiedad:  
**spring.mvc.contentnegotiation.favor-parameter=true**
  - Es posible cambiar el parámetro de negociación de contenido mediante la propiedad:  
**spring.mvc.contentnegotiation.parameter-name=myparam**



### **iii.iv Spring MVC (g)**

- Templates
- Spring Boot habilita el uso y auto-configuración para la integración de templates para Spring MVC tales como: FreeMarker, Groovy, Thymeleaf y Mustache.
- JSP debe ser evitado debido a que se tiene prueba de limitaciones técnicas cuando se trabaja con contenedores web embebidos.
  - Con Jetty y Tomcat, JSP funciona con empaquetado war y ejecutando la aplicación mediante comando java -jar.
  - Undertow no soporta JSPs.
  - La creación de un pagina de error customizada “error.jsp” no sobre-escribe la vista por default de manejo de errores (/error).



+

NETFLIX  
OSS

### iii.iv Spring MVC (h)

- HATEOAS
- Spring Boot utiliza auto-configuración mediante la inclusión del módulo “starter” **spring-boot-starter-hateoas** sin mayor configuración, no necesita ser habilitado mediante `@EnableHypermediaSupport`.
- Habilita la auto-configuración del bean **ObjectMapper** de forma automática mediante propiedades **spring.jackson.\***.
- Es posible crear la definición manual del bean **Jackson2ObjectMapperBuilder** para crear el bean **ObjectMapper**.



+

### iii.iv Spring MVC (i)

- Soporte CORS
- Spring MVC permite el Cross-origin Resource Sharing o CORS mediante la anotación **@CrossOrigin**.
- La anotación **@CrossOrigin** puede utilizarse a nivel de método (handler methods) o a nivel de clase **@Controller** o **@RestController**.
- Spring Boot no requiere configuración adicional para habilitar CORS.
- **@CrossOrigin** habilita: todos los orígenes, todos los headers y todos los métodos HTTP que tenga mapeados el controlador.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

## Resumen de la lección

### iii.iv Spring MVC

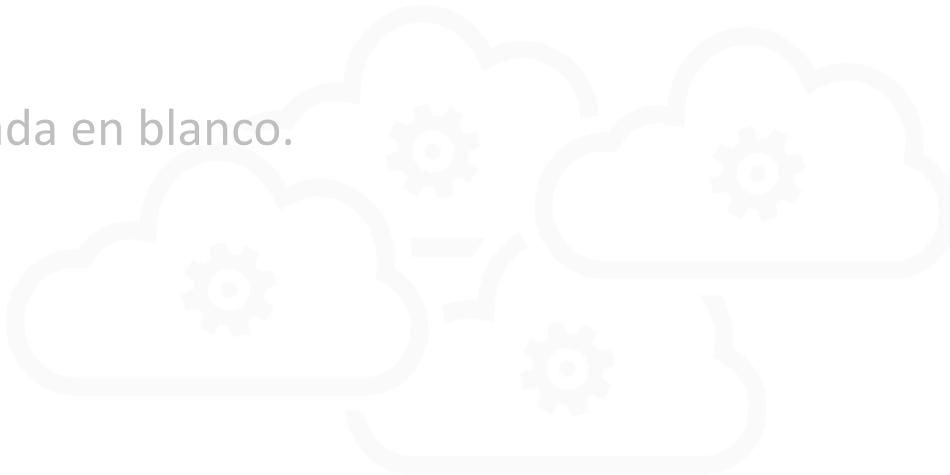
- Comprendemos como habilitar auto-configuración de:
  - Spring MVC
  - Spring HATEOAS
- Comprendemos el mecanismo de negociación de contenido.
- Comprendemos cuales son las rutas pre-configuradas de Spring Boot para Spring MVC.
- Analizamos las debilidades de JSPs en aplicaciones Spring MVC auto-contenidas con Spring Boot.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.



Microservices



+

## iii. Fundamentos Spring Boot 2.x

- iii.i Introducción a Spring Boot
- iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot
- iii.iii Perfiles
- iii.iv Spring MVC
- iii.v Spring Data JPA
- iii.vi Spring Data REST
- iii.vii Spring Boot Actuator



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.v Spring Data JPA



Microservices



## Objetivos de la lección

### iii.v Spring Data JPA

- Conocer la auto-configuración de Spring Data JPA mediante Spring Boot.
- Revisar a grandes rasgos las características que habilita Spring Boot a las aplicaciones Spring Data JPA.
- Conocer la convención sobre configuración principal de aplicaciones Spring Data JPA auto-configurationadas con Spring Boot.
- Comprender como implementar Repositorios mediante Spring Data JPA.
- Comprender como implementar “**query methods**” en Spring Data JPA.



### iii.v Spring Data JPA (a)

- Spring Framework provee extensivo soporte para trabajar con bases de datos SQL (y no SQL) mediante el acceso a través de JdbcTemplate (spring-jdbc) o integración completa mediante un ORM tal como Hibernate (spring-orm y hibernate).
- Spring Data es un proyecto construido sobre Spring Framework que provee un nivel más de abstracción sobre repositorios, el cual nos permite definir repositorios a partir de interfaces.
- Con Spring Data no es necesario implementar repositorios (o DAOs) una y otra vez conforme los requerimientos de las aplicaciones.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### **iii.v Spring Data JPA (b)**

- Spring Data JPA trabaja sobre bases de datos relacionales o SQL, mediante el estándar JPA e implementación a través de Hibernate.
- Las aplicaciones Spring Data JPA auto-configuradas con Spring Boot 2.x utilizan Hibernate 5 como implementación JPA 2.0.
- Hibernate 3 y 4 han sido depreciadas en Spring Framework 5.0 y Spring Boot 2.x utiliza como código base Spring Framework 5.0.



### iii.v Spring Data JPA (c)

- Spring Boot habilita el desarrollo rápido de aplicaciones con Spring Data JPA mediante el módulo "**starter**" **spring-boot-starter-data-jpa** o **spring-boot-starter-jdbc** para el uso simple de Spring JDBC.
- Por default, Spring Boot habilita soporte para la creación de base de datos embebida (en memoria), si ningún bean de tipo **DataSource** ha sido configurado.
- Los motores de base de datos soportadas para implementar "**in-memory databases**" son: **HSQL**, **H2** y **Derby**. Únicamente es necesario agregar la dependencia correspondiente, a la base de datos requerida, en el classpath.

### iii.v Spring Data JPA (d)

- Spring Boot permite definir al desarrollador el DataSource requerido para el aplicativo y tomar todo el control referente al mismo.
- Definir nuestro propio bean **DataSource**, evitará la auto-configuración de Spring Data JPA mediante Spring Boot.



### iii.v Spring Data JPA (e)

- Conectividad a base de datos productiva.
- Spring Boot 2.x confía en la implementación de **DataSource** mediante “**pool**” de conexiones, lo cual habilita auto-configuración de **DataSource** productivos mediante los siguientes criterios:
  - Spring Boot seleccionará, en primer lugar, el driver **HikariCP** para crear pool de conexiones productivo, si la dependencia se encuentra en el classpath.
  - De no encontrarse **HikariCP**, utilizará el **JDBC Connection Pool** de **Tomcat**, si la dependencia se encuentra en el classpath.
  - Si no se encuentra **HikariCP** ni **Tomcat JDBC Connection Pool**, Spring Boot utilizará **Commons DBCP2**, para crear pool de conexiones, si se encuentra en el classpath.
  - No existen otras implementaciones de pool de conexiones que Spring Boot auto-configure.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (f)

- Conectividad a base de datos productiva.
- Si se utilizan los módulos “starter” **spring-boot-starter-jdbc** o **spring-boot-starter-data-jpa**, la dependencia **HikariCP** es agregada automáticamente.
- Es posible saltar el algoritmo de selección de **DataSource** por default especificando la propiedad **spring.datasource.type**, debido a que si la aplicación se ejecuta en un contenedor **Tomcat**, el tipo de **DataSource** (con pool de conexiones) será **tomcat-jdbc** por default.
- Es posible configurar otros **DataSource** manualmente.



### iii.v Spring Data JPA (g)

- La auto-configuration del **DataSource** se da mediante configuración externalizada mediante las propiedades **spring.datasource.\*** las cuales pueden definirse en el application.properties.
  - **spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost/test**
  - **spring.datasource.username=dbuser**
  - **spring.datasource.password=dbpass**
  - **spring.datasource.driverclass-name=com.mysql.jdbc.Driver**
- Al menos es necesario especificar la URL de conexión, de no definirse, Spring Boot tratará de auto-configurar una base de datos en memoria.
- Definir la propiedad **driverclass-name** es opcional.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (h)

- Spring Boot provee auto-configuration sobre **HikariCP**, **Tomcat JDBC Connection Pool** y **Commons DBCP2** mediante las propiedades **spring.datasource.hikari.\***, **spring.datasource.tomcat.\*** y **spring.datasource.dbcp2.\*** correspondientemente.
  - Ejemplo:
  - # Number of ms to wait before throwing an exception if no connection is available.
  - **spring.datasource.tomcat.max-wait=10000**
  - # Maximum number of active connections that can be allocated from this pool at the same time.
  - **spring.datasource.tomcat.max-active=50**
  - # Validate the connection before borrowing it from the pool.
  - **spring.datasource.tomcat.test-on-borrow=true**



+

NETFLIX  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (i)

- **spring-boot-starter-data-jpa** provee las siguientes dependencias para trabajar con Spring Data JPA:
  - Hibernate: La implementación JPA más popular de la industria.
  - Spring Data JPA: Proyecto que implementa Repositorios y "querys" personalizados, basado en interfaces.
  - Spring ORM: Clases core adaptadoras para la integración de frameworks ORM.



### iii.v Spring Data JPA (j)

- Configuración Spring Data JPA con Spring Boot.
- Spring Boot no requiere del archivo "**persistence.xml**" para especificar las entidades JPA, en automático, Spring Boot escaneará, las entidades anotadas con **@Entity**, **@Embeddable** o **@MappedSuperclass**, desde el paquete base de la aplicación anotada con **@EnableAutoConfiguration** o **@SpringBootApplication**.
- Es posible mejorar el performance de la aplicación al hacer el escaneo de entidades mediante **@EntityScan**. Así mismo, si las entidades no están definidas bajo un sub-paquete del paquete base, es necesario especificar dicho paquete mediante **@EntityScan**.



### iii.v Spring Data JPA (k)

- Definición de Spring Data JPA Repositories.
- Es posible definir un Repositorio genérico, agnóstico de la tecnología de persistencia mediante definir una interfaz que herede de la interfaz **Repository** o una de sus sub-interfaces.
- La interface **Repository** es una “**marker-interface**” y no define ningún método.
- Si se define un repositorio heredando de la interface **Repository**, es necesario definir los “**query methods**” a implementar por Spring Data JPA al vuelo.



+

**NETFLIX**  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (I)

- Definición de Spring Data JPA Repositories.

**@Entity**

```
public class City implements Serializable {  
    @Id  
    @GeneratedValue  
    private Long id;  
  
    @Column(nullable = false)  
    private String name;  
  
    @Column(nullable = false)  
    private String state;  
  
    ...  
}
```

```
public interface CityRepository extends Repository<City, Long> {  
    Page<City> findAll(Pageable pageable);  
  
    City findByNameAndStateAllIgnoringCase(  
        String name, String state);  
}
```



+

NETFLIX  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (m)

- Definición de Spring Data JPA Repositories.
- Spring Data JPA, provee interfaces **Repository** específicas de la tecnología de persistencia a utilizar, tal como **JpaRepository** y **MongoRepository**.
- Dichas interfaces heredan de **CrudRepository** o **PagingAndSortingRepository**, las cuales ofrecen capacidades superiores tales como implementación de operaciones CRUD o paginación de resultados “**out-of-the-box**”.



### iii.v Spring Data JPA (n)

- Configurando propiedades JPA.
- Por default, Spring Boot crea bases de datos únicamente si, la base de datos, es en memoria (H2, HSQL o Derby).
- Para crear y eliminar una base de datos mediante hibernate es posible especificarlo mediante la propiedad: **spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create-drop**
- Internamente Hibernate tiene una propiedad para crear y eliminar la base de datos **hibernate.hbm2ddl.auto**, sin embargo, para utilizarla



+

### iii.v Spring Data JPA (ñ)

- Configurando propiedades JPA.
- Internamente Hibernate tiene una propiedad para crear y eliminar la base de datos **hibernate.hbm2ddl.auto**, sin embargo, para utilizar propiedades específicas de Hibernate es necesario hacerlo mediante el prefijo **spring.jpa.properties.\***, ejemplo:  
**spring.jpa.properties.hibernate.hbm2ddl.auto**
- Se recomienda siempre utilizar la propiedad **spring.jpa.hibernate.ddl-auto** para configurar cómo se creará la base de datos debido a que, dicha propiedad, tiene distintos valores default dependiendo de las condiciones en la ejecución de la aplicación.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (o)

- Configurando propiedades JPA.
- Si la base de datos de la aplciación es embebida, el valor de la propiedad **spring.jpa.hibernate.ddl-auto** será “**create-drop**”, para todos los demás caso es “**none**”.
- Atención de no eliminar accidentalmente la base de datos en producción.
- Para más opciones de auto-configuration de Spring Data JPA mediante Spring Boot:

<https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/common-application-properties.html>

### iii.v Spring Data JPA (p)

- Configurando el patrón “Open EntityManager in View”.
- Si se está desarrollando una aplicación web, por default, Spring Boot registra el bean **OpenEntityManagerInViewInterceptor** el cual aplica el patrón “Open EntityManager in View” el cuál habilita la extracción de referencias **Lazy** sobre vistas web.
- Si no se requiere dicho comportamiento, es posible deshabilitarlo mediante la propiedad **spring.jpa.open-in-view=false** en el **application.properties**.



### **iii.v Spring Data JPA (q)**

- Consola web para H2.
- La base de datos en memoria H2, provee una consola basada en web. Spring Boot auto-configura la consola si ocurren las siguientes condiciones:
  - Se está desarrollando una aplicación web.
  - La base de datos en memoria es H2 y el paquete com.h2database:h2 está en el classpath.
  - Se está utilizando Spring Boot DevTools.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (r)

- Consola web para H2.
- Si no se está utilizando Spring Boot DevTools, es posible habilitar la consola web H2 mediante la propiedad:  
**spring.h2.console.enabled=true**.
- Por default, Spring Boot habilita la consola web H2 sobre la URL de la aplicación web **/h2-console**. Es posible personalizar el path de la consola web H2 mediante la propiedad **spring.h2.console.path**.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (s)

- Práctica 5. Spring MVC y Spring Data JPA
- Ingresar a la ruta: {tu-workspace}/5-Spring-MVC-and-Spring-Data-JPA
- Define la entidad **User** en el paquete **com.consulting.mgt.springboot.practica5.entities**.
- Define el repositorio **UserRepository** heredando de **JpaRepository**. Define un método que busque un listado de entidades **User** a partir del nombre.
- En el paquete **com.consulting.mgt.springboot.practica5.services.impl**, implementa la interface **IUserService**.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.v Spring Data JPA (t)

- Práctica 5. Spring MVC y Spring Data JPA
- Revisa los “**templates**” de Thymeleaf, de la ubicación **/src/main/resources/templates** y analiza qué objetos son requeridos para alimentar dichas vistas.
- Revisa también el archivo **data.sql** que está sobre raíz del classpath.
- Analiza dónde se encuentra el **favicon.ico** personalizado.
- En el paquete **com.consulting.mgt.springboot.practica5.controller** implementa el controlador **UserController**, tratando de implementar las rutas y objetos requeridos para las vistas correspondientes.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.v Spring Data JPA (u)

- **Práctica 5. Spring MVC y Spring Data JPA**
- No es necesario realizar cambios a las vistas/templates HTML de Thymeleaf.
- Habilita la consola web de H2 sobre el path **/h2**.
- Ejecuta la clase principal, anotada con **@SpringBootApplication** y prueba tu trabajo en el navegador: <http://localhost:8080>



+

**NETFLIX**  
**OSS**

## Resumen de la lección

### iii.v Spring Data JPA

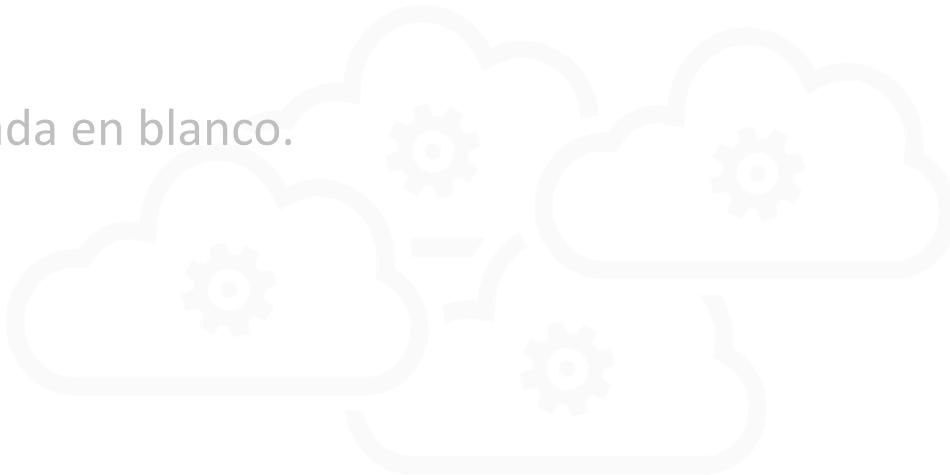
- Comprendemos como Spring Boot habilita la auto-configuración en aplicaciones Spring Data JPA.
- Comprendemos varios puntos importantes a considerar al utilizar la convención sobre configuración que implementa Spring Boot.
- Revisamos que no es necesario configurar ningún bean para implementar acceso a datos mediante Spring Data JPA y base de datos en memoria, útil para ambientes de desarrollo.
- Practicamos la experiencia adquirida en implementar una aplicación CRUD básica mediante Spring MVC y Spring Data JPA, mediante Spring Boot.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

## iii. Fundamentos Spring Boot 2.x

- iii.i Introducción a Spring Boot
- iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot
- iii.iii Perfiles
- iii.iv Spring MVC
- iii.v Spring Data JPA
- iii.vi **Spring Data REST**
- iii.vii Spring Boot Actuator



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.vi Spring Data REST





+

**NETFLIX**  
**OSS**

## Objetivos de la lección

### iii.vi Spring Data REST

- Conocer la auto-configuración de Spring Data REST mediante Spring Boot.
- Revisar a grandes rasgos las características que habilita Spring Boot a las aplicaciones Spring Data REST.
- Conocer como Spring Data REST implementa HATEOAS mediante HAL.
- Exponer repositorios Spring Data JPA como servicios REST mediante Spring Data REST sin mayor esfuerzo.
- Utilizar Swagger como plataforma de documentación de servicios e interface para probarlos.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vi Spring Data REST (a)

- Spring Data REST expone los repositorios definidos mediante la interfaz **Repository**, de Spring Data, o cualquiera de sus sub-interfaces, como REST endpoints listos para ser consumidos por un cliente REST.
- Spring Boot habilita el desarrollo rápido REST endpoints con Spring Data REST mediante el módulo "**starter**" **spring-boot-starter-data-rest**, para su uso en conjunto con algún módulo soportado de Spring Data.
- Spring Data REST es soportado oficialmente por los módulos:
  - Spring Data JPA
  - Spring Data MongoDB
  - Spring Data Neo4j
  - Spring Data GemFire
  - Spring Data Cassandra



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vi Spring Data REST (b)

- Spring Data REST se construye encima de repositorios definidos mediante Spring Data y los exporta como REST endpoints.
- Spring Data REST expone como APIs REST, todos los repositorios **Repository** definidos o de alguna de sus sub-interfaces.
- Spring Boot expone una serie de propiedades útiles para configurar los repositorios REST expuestos como endpoints mediante el conjunto de propiedades: **spring.data.rest.\***.
- No es requerida configuración adicional sobre Spring Boot.



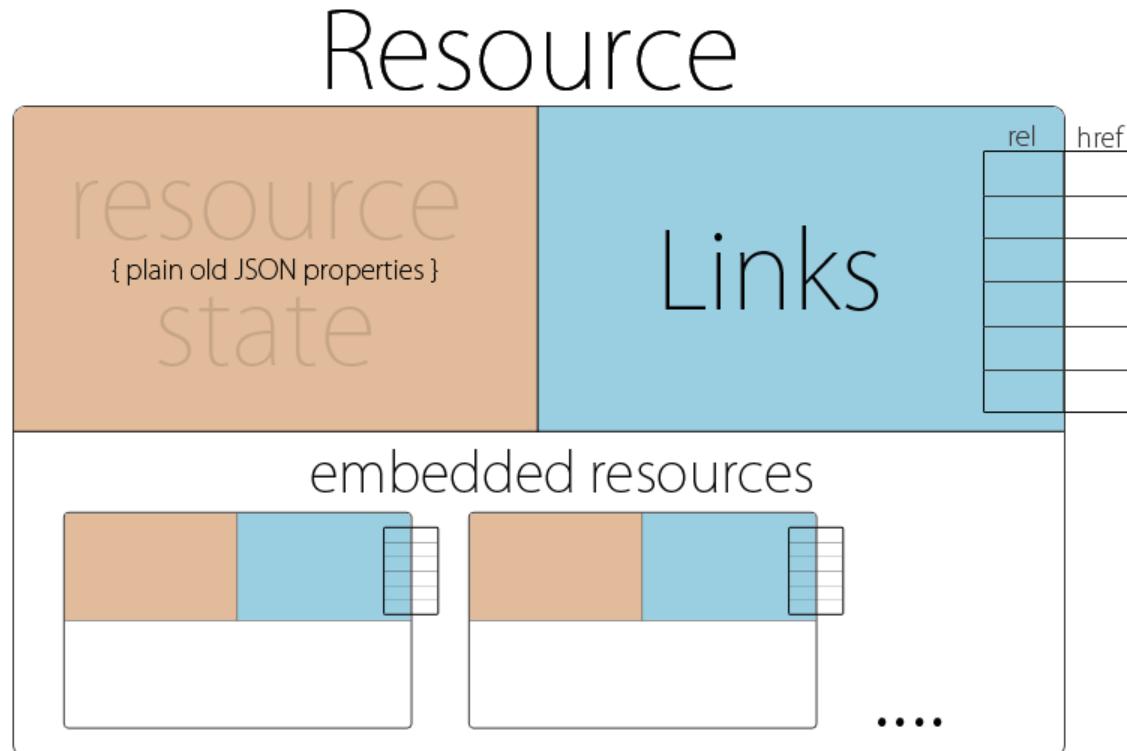
### **iii.vi Spring Data REST (c)**

- Spring Data REST se apalanza mediante el uso correcto de HATEOAS, lo cual permite a los clientes REST, conocer las funcionalidades expuestas por las APIs REST que Spring Data REST expone.
- El principio básico de HATEOAS es que, los clientes puedan descubrir los servicios, es decir, que los servicios sean detectables a través de links.
- Existen algunos mecanismos de-facto, para representar links en formato JSON, Spring Data REST utiliza HAL para representar las respuestas que devuelven los servicios expuestos.



### iii.vi Spring Data REST (d)

- HAL



<https://tools.ietf.org/html/draft-kelly-json-hal-08>



### iii.vi Spring Data REST (e)

- Ejemplo representación HAL:

GET /orders/523 HTTP/1.1

Host: example.org

Accept: application/hal+json

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: application/hal+json

```
{  
    "_links": {  
        "self": { "href": "/orders/523" },  
        "warehouse": { "href": "/warehouse/56" },  
        "invoice": { "href": "/invoices/873" }  
    },  
    "currency": "USD",  
    "status": "shipped",  
    "total": 10.20  
}
```

GET /orders HTTP/1.1

Host: example.org

Accept: application/hal+json

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: application/hal+json

```
{  
    "_links": {  
        "self": { "href": "/orders" },  
        "next": { "href": "/orders?page=2" },  
        "find": { "href": "/orders{id}" }, "templated": true  
    },  
    "_embedded": {  
        "orders": [  
            {  
                "_links": {  
                    "self": { "href": "/orders/123" },  
                    "basket": { "href": "/baskets/98712" },  
                    "customer": { "href": "/customers/7809" }  
                },  
                "total": 30.00,  
                "currency": "USD",  
                "status": "shipped"  
            }  
        ],  
        "currentlyProcessing": 14,  
        "shippedToday": 20  
    }  
}
```



### iii.vi Spring Data REST (f)

- Por default Spring Boot expone los REST endpoints, APIs REST, sobre la raíz de la aplicación web, o “**root**”.
- A partir de Spring Boot 1.2 es posible definir el path base desde donde se expondrán las APIs REST mediante la propiedad:  
**spring.data.rest.basePath**.
- Es posible definir la configuración de un recurso en particular mediante las anotaciones **@RepositoryRestResource** y **@RestResource**.
- La anotación **@CrossOrigin** sobre los repositorios expuestos habilitan el Cross-Domain.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vi Spring Data REST (g)

- Ejemplo:

```
@CrossOrigin
@RepositoryRestResource(path = "usuarios",
                        collectionResourceRel = "amigos",
                        itemResourceRel = "my_self")
public interface UserRepository extends JpaRepository<User, Long> {

    @RestResource(exported = true, rel = "find", path = "find_by_name")
    List<User> findByName(String name);
}
```

```
{
  "_embedded" : {
    "amigos" : [ {
      "name" : "Claudia",
      "email" : "claudia@boot.com",
      "id" : 1,
      "_links" : {
        "self" : {
          "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/1"
        },
        "my_self" : {
          "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/1"
        }
      }
    },
    {
      "name" : "Fernanda",
      "email" : "fernanda@boot.com",
      "id" : 2,
      "_links" : {
        "self" : {
          "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/2"
        },
        "my_self" : {
          "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/2"
        }
      }
    },
    { ... }, ... , { ... }],
    ...
  }
}
```

## iii.vi Spring Data REST (h)

```
...
  "_links" : {
    "self" : {
      "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios{&sort}",
      "templated" : true
    },
    "profile" : {
      "href" : "http://localhost:8080/api-rest/profile/usuarios"
    },
    "search" : {
      "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/search"
    }
  },
  "page" : {
    "size" : 100,
    "totalElements" : 11,
    "totalPages" : 1,
    "number" : 0
  }
}
```

GET /api-rest/usuarios HTTP/1.1  
 Host: localhost:8080  
 Accept: application/hal+json



+

### iii.vi Spring Data REST (i)

GET /api-rest/usuarios/search HTTP/1.1

Host: localhost:8080

Accept: application/hal+json

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: application/hal+json

```
{  
  "_links" : {  
    "find" : {  
      "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/search/find_by_name{?name}",  
      "templated" : true  
    },  
    "self" : {  
      "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/search"  
    }  
  }  
}
```

GET /api-rest/usuarios/search/find\_by\_name?name=Fernanda HTTP/1.1

Host: localhost:8080

Accept: application/hal+json

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: application/hal+json

```
{  
    "_embedded" : {  
        "amigos" : [ {  
            "name" : "Fernanda",  
            "email" : "fernanda@boot.com",  
            "id" : 2,  
            "_links" : {  
                "self" : {  
                    "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/2"  
                },  
                "my_self" : {  
                    "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/2"  
                }  
            }  
        }]  
    },  
    "_links" : {  
        "self" : {  
            "href" : "http://localhost:8080/api-rest/usuarios/search/find_by_name?name=Fernanda"  
        }  
    }  
}
```

## iii.vi Spring Data REST (j)



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vi Spring Data REST (k)

- Práctica 6. Spring Data REST
- Ingresar a la ruta: {tu-workspace}/6-Spring-Data-REST
- La práctica **6-Spring-Data-REST** parte de la práctica anterior, **5-Spring-MVC-and-Spring-Data-JPA**. Se reutiliza la entidad **User** y se desechan el controlador **UserController**, la interface **IUserService** y su implementación **UserService**.
- A su vez, se elimina la dependencia **Thymeleaf**, debido a que la presente práctica expondrá el repositorio **UserRepository** como API REST mediante Spring Data REST.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vi Spring Data REST (I)

- Práctica 6. Spring Data REST
- Agregar la dependencia **spring-boot-starter-data-rest** al proyecto **6-Spring-Data-REST**.
- Analizar que se han agregado las dependencias **springfox-swagger2**, **springfox-data-rest**, **springfox-beanValidators** y **springfox-swagger-ui**, para la generación y auto-documentación de las APIs creadas por Spring Data REST con **swagger** (opcional).



### iii.vi Spring Data REST (m)

- Práctica 6. Spring Data REST
- Agregar la configuración necesaria para cumplir con las siguientes condiciones:
  - Que el servidor embebido se ejecute en el puerto **8080**.
  - Que la consola H2 este **habilitada**.
  - Que el path de la consola H2 sea **/h2**.
  - Que el path-base de los repositorios Spring Data REST estén definidos por **/api-rest**.
  - Que el tamaño de página por default de los repositorios expuestos por Spring Data REST sea de **5 elementos** embebidos.
- Se provee la configuración de Swagger en la clase **Swagger2Config** del paquete **com.consulting.mgt.springboot.practica6.swaggerconfig**.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vi Spring Data REST (n)

- Práctica 6. Spring Data REST
- Analizar que se han eliminado las dependencias de Thymeleaf en los archivos **index.html**, **add-user-form.html** y **update-user-form.html**. Dichos archivos contienen HTML plano.
- Ejecuta la clase principal, anotada con **@SpringBootApplication** y prueba tu trabajo en el navegador: <http://localhost:8080>
- Swagger UI se muestra en la URL: <http://localhost:8080/swagger-ui.html>
- Analiza la funcionalidad implementada mediante JavaScript y los REST endpoints expuestos por Spring Data REST.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vi Spring Data REST (ñ)

- Práctica 6. Spring Data REST Client
- Ingresar a la ruta: {tu-workspace}/6-Spring-Data-REST-Client
- La práctica **6-Spring-Data-REST-Client** parte de la práctica anterior, **6-Spring-Data-REST**. Se reutilizan las vistas HTML del proyecto anterior y se desecha todo lo demás.
- El proyecto **6-Spring-Data-REST-Client** se desplegará en el puerto 9090 y consumirá las APIs expuestas por el proyecto **6-Spring-Data-REST** desplegado en el puerto 8080.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vi Spring Data REST (o)

- Práctica 6. Spring Data REST Client
- Si el proyecto **6-Spring-Data-REST** ha sido desplegado en un puerto diferente al 8080, revisar y asignar correctamente la variable **USER\_API\_HOST** de los archivos **index.js**, **add-user.js** y **update-user.js** del proyecto **6-Spring-Data-REST-Client**.
- Confirmar que la configuración del proyecto **6-Spring-Data-REST-Client** defina que se desplegará en el puerto 9090.



### iii.vi Spring Data REST (p)

- **Práctica 6. Spring Data REST Client**
- Ejecuta la clase principal, de ambos proyectos, anotada con **@SpringBootApplication** y prueba tu trabajo en el navegador:  
<http://localhost:8080> (**6-Spring-Data-REST**) y  
<http://localhost:9090> (**6-Spring-Data-REST-Client**).
- Analiza la funcionalidad implementada mediante JavaScript en el proyecto **6-Spring-Data-REST-Client**, el cual consume los REST endpoints expuestos por el proyecto **6-Spring-Data-REST**.
- ¿Por qué no funciona la aplicación **6-Spring-Data-REST-Client**? ¿Qué comenta la consola JS? Realiza las correcciones necesarias al proyecto **6-Spring-Data-REST**.



## Resumen de la lección

### iii.vi Spring Data REST

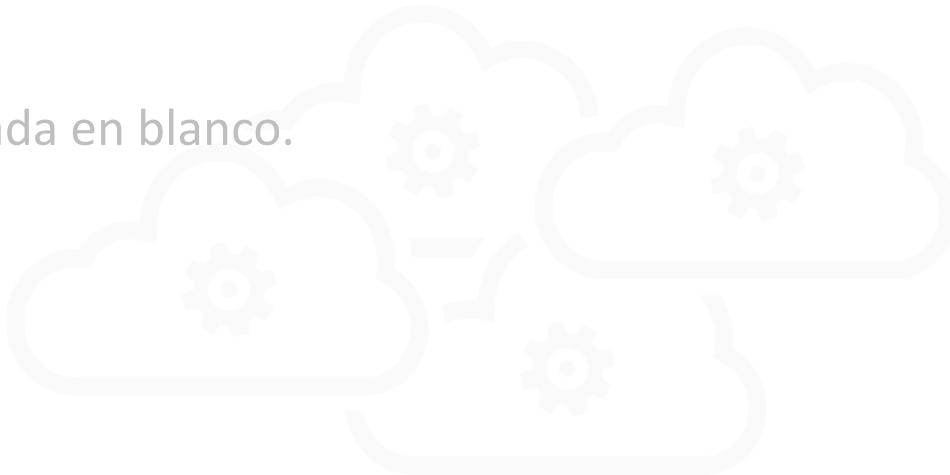
- Comprendemos el mecanismo de auto-configuración de Spring Data REST mediante Spring Boot.
- Implementamos servicios REST a partir de la definición de repositorios Spring Data JPA.
- Implementamos una aplicación simple que consuma dichos servicios REST a través de JavaScript, sin utilizar ninguna tecnología de presentación Java web del lado del servidor (no JSPs, no Thymeleaf).
- Implementamos una aplicación cliente que consuma los servicios REST expuestos bajo otro puerto mediante cross-domain.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.



Microservices



+

## iii. Fundamentos Spring Boot 2.x

- iii.i Introducción a Spring Boot
- iii.ii Configuración de propiedades en Spring Boot
- iii.iii Perfiles
- iii.iv Spring MVC
- iii.v Spring Data JPA
- iii.vi Spring Data REST
- iii.vii **Spring Boot Actuator**



Microservices



+

**NETFLIX**  
**OSS**

### iii.vii Spring Boot Actuator



Microservices



+

NETFLIX  
OSS

## Objetivos de la lección

### iii.vii Spring Boot Actuator

- Conocer la auto-configuración de Spring Boot Actuator.
- Conocer las funcionalidades “**out-of-the-box**” que ofrece Spring Boot Actuator.
- Implementar métricas mediante Spring Boot Actuator.
- Comprender que son los actuadores o “**actuators**” e implementar un “actuator” personalizado.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vii Spring Boot Actuator (a)

- Entre todas las opciones de auto-configuración que provee Spring Boot en conjunción con los múltiples proyectos que soporta, Spring Boot ofrece “**Actuators**”.
- Spring Boot ofrece “**out-of-the-box**” funcionalidades adicionales que apoyan, a los desarrolladores y personal de operaciones, a monitorear y administrar la aplicación al momento de estar en producción.
- Es posible administrar y monitorear la aplicación mediante “**endpoints**” HTTP o a través de JMX.



+

### iii.vii Spring Boot Actuator (b)

- Spring Boot Actuator habilita la administración y monitorización de las aplicaciones mediante el módulo "**starter**" **spring-boot-starter-actuator**.
- Un "**actuator**" o actuador, es un término proveniente de la industria manufacturera que refiere a un dispositivo mecánico para mover o controlar algo. Los actuadores pueden generar una gran cantidad de movimiento a partir de un ligero cambio.
- Los actuadores o "**actuators**" se disponibilizan a través de "**endpoints**" HTTP o mediante JMX.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vii Spring Boot Actuator (c)

- Spring Boot Actuator incluye varios “**actuators**” de entre los cuales destacan:
  - beans
  - env
  - health
  - httptrace
  - info
  - metrics
  - mappings
  - shutdown, entre otros.

<https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/htmlsingle/#production-ready-endpoints>



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vii Spring Boot Actuator (d)

- Por default, todos los endpoints “**actuators**” están habilitados por default, excepto el endpoint “**shutdown**”.
- Se utiliza la propiedad **management.endpoint.<endpoint>.enabled** para habilitar un endpoint.
- Si se desea, es posible deshabilitar todos los endpoints por default, y habilitar sólo aquellos requeridos para un momento determinado por la aplicación mediante la anotación:  
**management.endpoints.enabled-by-default**

### iii.vii Spring Boot Actuator (e)

- Los endpoints se configuran, uno a uno mediante la propiedad **management.endpoint.<nombre-del-endpoint>**.
- Por default, Spring Boot Actuator, habilita los endpoints a través de hipermedia, mediante un endpoint especial para el auto-descubrimiento de actuators bajo el path base **/actuator**. Es posible configurar éste path base mediante la propiedad **management.endpoints.web.base-path**.



+

**NETFLIX**  
OSS

### iii.vii Spring Boot Actuator (f)

- Los endpoints configurados con Spring Boot Actuator, están deshabilitados para el uso cross-domain de los mismos; para habilitarlos es necesario configurar las siguientes propiedades:
  - `management.endpoints.web.cors.allowed-origins`
  - `management.endpoints.web.cors.allowed-methods`



+

### iii.vii Spring Boot Actuator (g)

- Actuadores personalizados.
- Para definir actuadores personalizados utilizamos la anotación **@Endpoint**, la cuál expone la clase anotada como un endpoint la cual deberá responder a solicitudes **GET, POST y/o DELETE** para manipular la información que el endpoint requiera.
- Las anotaciones **@ReadOperation**, **@WriteOperation** y **@DeleteOperation**, sobre métodos de una clase anotada con **@Endpoint** expondrán dicha funcionalidad mediante el verbo correspondiente HTTP.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vii Spring Boot Actuator (h)

- Recibir parámetros sobre actuadores personalizados.
- El paso de parámetros a los métodos “**operation**”, aquellos anotados con **@ReadOperation**, **@WriteOperation** y **@DeleteOperation**, se da mediante el nombre de sus parámetros y el nombre de los atributos de las llaves de “**query-parameters**” o el nombre de las llaves del objeto JSON de entrada en la petición HTTP.

## iii.vii Spring Boot Actuator (i)

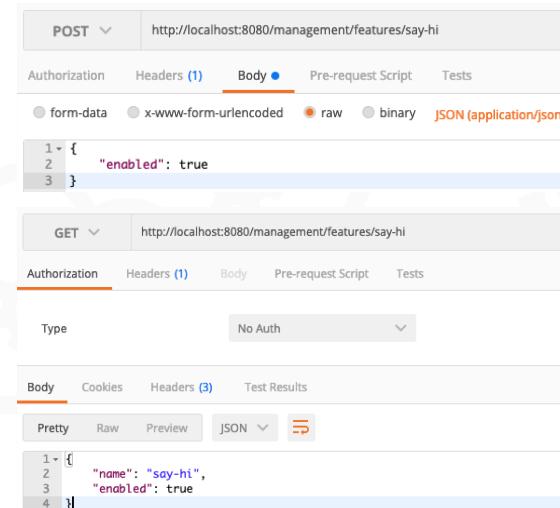
- Recibir parámetros sobre actuadores personalizados.

```
@Component
@Endpoint(id = "features")
public class FeaturesEndpoint {

    @Autowired
    private Map<String, Feature> features;

    @ReadOperation
    public Feature feature(@Selector String name) {
        return features.get(name);
    }

    @WriteOperation
    public void configureFeature(@Selector String name, boolean enabled) {
        features.put(name, Feature.builder().name(name).enabled(enabled).build());
    }
    ...
}
```



The screenshot shows two requests in Postman:

**POST** to <http://localhost:8080/management/features/say-hi>

Body (JSON application/json):

```
1 - {
2   "name": "say-hi",
3   "enabled": true
4 }
```

**GET** to <http://localhost:8080/management/features/say-hi>

Type: No Auth

Body (Pretty):

```
1 - {
2   "name": "say-hi",
3   "enabled": true
4 }
```

### iii.vii Spring Boot Actuator (j)

- De forma análoga, mediante las anotaciones **@ControllerEndpoint** y **@RestControllerEndpoint**, es posible definir endpoints actuadores, definidos mediante anotaciones de Spring MVC o Spring WebFlux.
- No se revisa Spring Boot Actuator en su extensión debido a que no es objetivo del curso.



### iii.vii Spring Boot Actuator (k)

- Práctica 7. Spring Boot Actuator
- Ingresar a la ruta: {tu-workspace}/7-Spring-Boot-Actuator
- Habilita la exposición web, es decir, vía HTTP de los siguientes “**actuators**”: **shutdown**, **health**, **info**, **beans**, **env**, **metrics** y **features**, mediante la propiedad **management.endpoints.web.exposure.include**.
- Habilita el “**actuator**” **shutdown**, para apagar la aplicación web correctamente.
- Cambia el path base de Spring Boot Actuator de: **/actuator** a **/management**.



+

NETFLIX  
OSS

### iii.vii Spring Boot Actuator (I)

- **Práctica 7. Spring Boot Actuator**
- Analiza la definición del bean **features** en la clase principal del proyecto.
- Analiza la clase **Feature**.
- Analiza la clase de configuración **CustomFeaturesConfig**.
- Opcional. Analiza las clases del paquete  
**com.consulting.mgt.springboot.practica7.spel**.
- Analiza la clase **HelloController**.



+

### iii.vii Spring Boot Actuator (m)

- **Práctica 7. Spring Boot Actuator**
- Implementa la clase **@Endpoint FeaturesEndpoint** para definir métodos de lectura (dos, uno que resuelva todas las features y otro que resuelva por nombre de feature), escritura (para definir un nuevo feature) y de borrado (para eliminar una feature).
- Ejecuta la clase principal del proyecto, anotada con **@SpringBootApplication** y prueba tu trabajo en el navegador: <http://localhost:8080>. Accede al path **/management** y manipula los diversos endpoints expuestos por Spring Boot Actuator.



+

**NETFLIX**  
OSS

### iii.vii Spring Boot Actuator (n)

- **Práctica 7. Spring Boot Actuator**
- Prueba el endpoint “/management/health” ¿Qué se visualiza? Extiende la visualización del endpoint “health” mediante la propiedad **management.endpoint.health.show-details**.
- Prueba el endpoint “/management/info” ¿Qué se visualiza? Extiende la visualización del endpoint “info” mediante definir propiedades **info.\***.
- Agrega la dependencia Spring Data REST HAL Browser:  
**org.springframework.data:spring-data-rest-hal-browser**, vuelve a lanzar la clase principal y accede a: <http://localhost:8080/browser/index.html>



+

NETFLIX  
OSS

## Resumen de la lección

### iii.vii Spring Boot Actuator

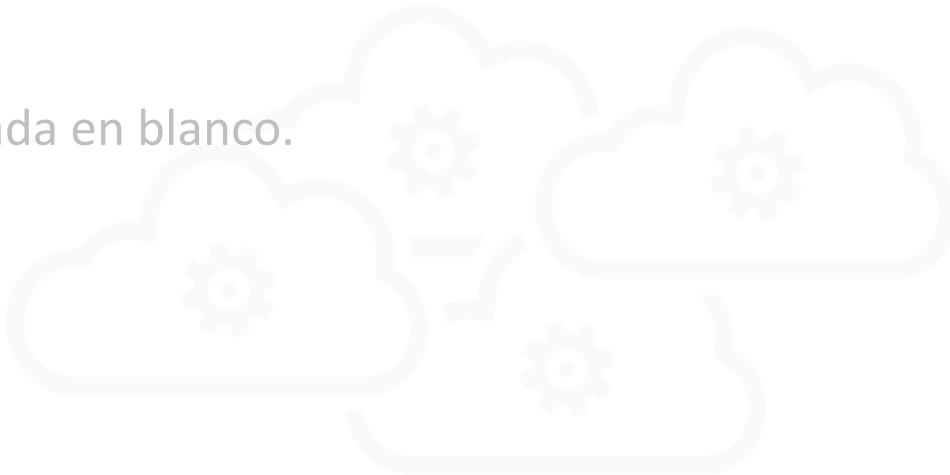
- Comprendemos algunas de las funcionalidades “out-of-the-box” que ofrece Spring Boot Actuator.
- Aprendimos que es un “Actuator” o actuador y como beneficia a nuestra aplicación para la administración y monitoreo
- Implementamos métricas y actuadores personalizados.
- Analizamos algunos de los “Actuator” endpoints más utilizados por default en aplicaciones Spring Boot.



+

**NETFLIX**  
**OSS**

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.



Microservices