

# MICROPROYECTO 2 - Implementación de Cluster Kubernetes en Azure (Junio 2021)

Carlos Arbey Mejía [Carlos\\_arbey.mejia@uao.edu.co](mailto:Carlos_arbey.mejia@uao.edu.co)  
 Andrés Felipe Guerra [andres\\_felipe.guerra@uao.edu.co](mailto:andres_felipe.guerra@uao.edu.co)  
 Repositorio Git Hub Actualizado: <https://github.com/cmejia99/pytorch-kubernetes>

**Abstract** - *The purpose of this document is to present the solution to micro project 2 of the cloud computing class of the specialization in Artificial Intelligence at the Autonoma de Occidente University from Cali.*

## I. DESCRIPCIÓN MICRO PROYECTO

En este punto realizara la implementación de un clúster de Azure Kubernetes Service (AKS) de al menos dos nodos, mediante Azure Portal. Para esto deberá crear una cuenta para estudiantes en Azure.

Compruebe el funcionamiento de su cluster de dos formas:

- Mediante Cloud Shell
- Mediante la CLI de Azure.

## II. REQUERIMIENTOS

1. **Aplicación de clasificación de imágenes en Azure:** Despliegue la aplicación "image classifier" en AKS. Compruebe su funcionamiento.
2. **Aplicación de su interés en Azure:** Despliegue una aplicación de su interés en AKS. Compruebe su funcionamiento.
3. **Supervisión y monitoreo en Azure:** Demuestre el uso de los servicios de supervisión y monitoreo que provee AKS, para esto puede hacer uso de alguna de las aplicaciones que desplegó en los puntos anteriores.

## III. SOLUCIÓN

A continuación, se describe la arquitectura planteada para la solución a los criterios del micro proyecto:

Arquitectura que se crea en Azure para el proyecto:

### Nodos:

aks-agentpool-60581162-vmss\_0 10.240.0.4

**Pods:** image-classifier-5469b7f86b-mwp9q 10.244.1.4

aks-agentpool-60581162-vmss\_1 10.240.0.5

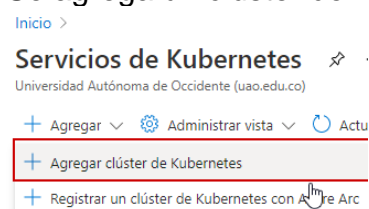
**Pods:** image-classifier-5469b7f86b-9tbx9 10.244.0.8

1. **Aplicación de clasificación de imágenes en Azure:** A continuación, se muestran los pasos ejecutados para el despliegue de la aplicación "Image Classifier" partiendo de la practica vista en clase.

Se utiliza la opción de servicios de kubernetes de Microsoft Azure:



Se agrega un clúster de Kubernetes:



## Se procede con la creación de un grupo de recursos nombrado “Proyecto2”

### Detalles del proyecto

Seleccione una suscripción para administrar los recursos implementados y los costos. Use los grupos de recursos como carpetas para organizar y administrar todos los recursos.

Suscripción \*

Grupo de recursos \*  [Crear nuevo](#)

Detalles del clúster

Nombre del clúster de Kubernetes \*

Región \*

Zonas de disponibilidad

Nombre \*

Una vez creado el grupo de recursos se procede con la configuración de datos básicos del clúster:

Se nombra el clúster como “**Clasificador**” y se actualiza la versión del Kubernetes a la **1.21.1** utilizada en la practicas locales en clase:

### Crear un clúster de Kubernetes

Datos básicos Grupos de nodos Autenticación Redes Integraciones Etiquetas

Azure Kubernetes Service (AKS) administra el entorno de Kubernetes hospedado, a la vez que facilita y agi implementación y la administración de aplicaciones en contenedores sin necesidad de experiencia relativa carga de las operaciones en curso y el mantenimiento mediante el aprovisionamiento, la actualización y el recursos a petición, sin tener que desconectar las aplicaciones. [Más información sobre Azure Kubernetes](#)

Detalles del proyecto

Seleccione una suscripción para administrar los recursos implementados y los costos. Use los grupos de re carpetas para organizar y administrar todos los recursos.

Suscripción \*

Grupo de recursos \*  [Crear nuevo](#)

Detalles del clúster

Nombre del clúster de Kubernetes \*

Región \*

Zonas de disponibilidad

Versión de Kubernetes \*

Para el despliegue se utilizarán dos nodos en el clúster:

Grupo de nodos principal

Número y tamaño de los nodos del grupo de nodos primarios del clúster. Para las cargas de trabajo de producción, se recomienda un mínimo de 3 nodos para obtener resistencia. Para las cargas de trabajo de desarrollo o prueba, solo se requiere un nodo. Si quiere agregar grupos de nodos adicionales o ver opciones de configuración adicionales para este grupo de nodos, vaya a la pestaña “Grupos de nodos” anterior. Después de crear el clúster, podrá agregar grupos de nodos adicionales. [Más información sobre los grupos de nodos en Azure Kubernetes Service](#)

Tamaño del nodo \*  [Cambiar el tamaño](#)

Número de nodos \*

Para las pestañas “Grupos de nodos”, “Autenticación”, “Integraciones” y “Etiquetas” se dejaron las opciones por defecto, con respecto a la opción “Redes” se utilizará la siguiente configuración:

Datos básicos Grupos de nodos Autenticación **Redes** Integraciones Etiquetas Revisar y crear

Puede cambiar la configuración de red del clúster, por ejemplo, habilitar el enrutamiento de aplicaciones HTTP y configurar la red mediante las opciones “Kubernetes” o “Azure CNI”:

- El complemento de redes **kubernetes** crea una red virtual para el clúster con los valores predeterminados.
- El complemento de redes de **Azure CNI** permite a los clústeres usar una red virtual nueva o existente con direcciones que se pueden personalizar. Los pods de aplicación se conectan directamente a la red virtual, lo que permite la integración nativa con las características de redes virtuales.

Más información sobre las redes en Azure Kubernetes Service

Conexión de red ☒ Kubernetes ☐ Azure CNI

Prefijo de nombre DNS \*

## Se procede con la creación del clúster Kubernetes:

### Crear un clúster de Kubernetes

✓ Validación superada

Datos básicos Grupos de nodos Autenticación Redes Integraciones Etiquetas **Revisar y crear**

Datos básicos

Suscripción Azure para estudiantes

Grupo de recursos Proyecto2

Región Centro-Sur de EE. UU.

Nombre del clúster de Kubernetes Clasificador

Versión de Kubernetes 1.21.1

Grupos de nodos

Grupos de nodos 1

Habilitar nodos virtuales Deshabilitado

Habilitar conjuntos de escalado de máquinas virtuales Habilitado

Autenticación

Método de autenticación Identidad administrada asignada por el sistema

Control de acceso basado en roles (RBAC) Habilitado

Azure Active Directory administrado con AKS Deshabilitado

Tipo de cifrado (Predeterminado) Cifrado en reposo con una clave administrada por la plataforma

Redes

Conexión de red Kubernetes

Prefijo de nombre DNS Clasificador-dns

[Crear](#) < Anterior Siguiendo > [Descargar una plantilla para la automatización](#)

Notificaciones

Más eventos en el registro de actividad → Descartar todo

■■■ Inicializando la implementación... En ejecución

Inicializando la implementación de plantillas en el grupo de recursos 'Proyecto2':

hace unos segundos

Conectar Eliminar Actualizar

Información esencial

Grupo de recursos: Proyecto2

Estado: Correcto

Ubicación: Centro-Sur de EE. UU.

Suscripción (cambiar): Azure para estudiantes

Id. de suscripción: 21c48d75-0390-466f-#25-8a7efaa7144

Etiquetas (cambiar): Haga clic aquí para agregar etiquetas.

Propiedades Funcionalidades

Servicios de Kubernetes

Versión de Kubernetes 1.21.1

Integración de Azure AD No habilitado

Grupos de nodos

Grupos de nodos 1 grupo de nodos

Versión de Kubernetes 1.21.1

Tamaño de nodo Standard\_D52\_v2

Grupos de nodos virtuales No habilitado

Redes

Dirección del servidor de API: Clasificador-dns-cb53b174.hqs.southcentralus.azmk8s.io

Tipo de red (complemento): Kubernetes

Clúster privado No habilitado

CIDR del pod 10.244.0.0/16

CIDR de servicio 10.0.0.0/16

Dirección IP del servicio DNS 10.0.0.10

CIDR del puerto de Docker 172.17.0.1/16

Enrutamiento de solicitudes No habilitado

Este proceso toma alrededor de 3 minutos. Una vez finalizado procedemos a conectarnos a la Cloud Shell de Azure:

```

Microsoft Azure
Buscar recursos, se...

Bash
Requesting a Cloud Shell.Succeeded.
Connecting terminal...

Welcome to Azure Cloud Shell

Type "az" to use Azure CLI
Type "help" to learn about Cloud Shell

carlos@Azure:~$ az account set --subscription 21c48df5-0360-46e9-af25-8a1efae7f44
carlos@Azure:~$ az aks get-credentials --resource-group Proyecto2 --name Clasificador
/home/carlos/.kube/config has permissions "644".
It should be readable and writable only by its owner.
Merged "Clasificador" as current context in /home/carlos/.kube/config
carlos@Azure:~$

```

Verificamos los nodos que fueron creados:

```

carlos@Azure:~$ kubectl get nodes
NAME                                STATUS    ROLES    AGE   VERSION
aks-agentpool-60581162-vmss000000 Ready     agent    12m   v1.21.1
aks-agentpool-60581162-vmss000001 Ready     agent    12m   v1.21.1

```

Una vez conectados, se procede a clonar el repositorio del usuario omondragon[5] en la máquina:

```

pytorch-kubernetes:
total 20
-rw-r--r-- 1 carlos carlos 786 Jun 2 14:44 image-classifier.yaml
-rw-r--r-- 1 carlos carlos 715 Jun 2 02:38 image-classifier.yaml_bck
-rw-r--r-- 1 carlos carlos 3184 Jun 2 15:07 log_serv1.txt
-rw-r--r-- 1 carlos carlos 4667 Jun 2 15:07 log_server2.txt
carlos@Azure:~$

```

Al archivo .yaml clonado del repositorio se le realiza los siguientes ajustes:

```

24 spec:
25   containers:
26   - image: omondragon/image-classifier
27     name: image-classifier
28   resources:
29     requests:
30       memory: "2024M"
31
32 apiVersion: v1
33 kind: Service
34 metadata:
35   namespace: example
36   labels:
37     app: image-classifier
38     name: image-classifier
39 spec:
40   ports:
41   - port: 80
42     protocol: TCP
43     targetPort: 5000
44   selector:
45     app: image-classifier
46     type: LoadBalancer

```

Se ajusta los recursos de memoria RAM para el deployment dando 2024M y se ajusta el tipo de servicio a LoadBalancer. Este archivo .yaml modificado se puede descargar del repositorio git hub del usuario cmejia99[6]. Posteriormente se realiza el deployment:

```

carlos@Azure:~/pytorch-kubernetes$ kubectl apply -f image-classifier.yaml
namespace/example created
deployment.apps/image-classifier created
service/image-classifier created

```

Se validan los pods creados en el namespace "example" utilizado para el despliegue, los cuales se evidencian que ya se encuentran corriendo y listos:

```

carlos@Azure:~/pytorch-kubernetes$ kubectl get pods -n example
NAME                                READY    STATUS    RESTARTS   AGE
image-classifier-5469b7f86b-9tbx9  1/1      Running   0           96s

```

Se valida el deployment realizado:

```

carlos@Azure:~/pytorch-kubernetes$ kubectl get deployments -n example
NAME                                READY    UP-TO-DATE    AVAILABLE   AGE
image-classifier                    1/1      1              1           3m37s

```

Cargas de trabajo --

```

+ Agregar + Eliminar + Actualizar + Monitor etiquetas
Implementaciones Pods Conjuntos de réplicas Objetos StatefulSet Conjuntos de demones Trabajos Trabajos cron
Filtrar por nombre de implementación Filtrar por selector de etiquetas Filtrar por espacio de nombres
Escriba el nombre completo de la implementación. Escriba app/selector ejemplo
[ ] Nombre Espacio de nombres Estado Actualizadas Disponible Antigüedad
[ ] image-classifier ejemplo 1/1 1 1 25 minutos

```

Se validan los servicios, evidenciando que el sistema ya otorgo una IP externa para el servicio para que este puede ser consumido:

```

carlos@Azure:~/pytorch-kubernetes$ kubectl get services -n example
NAME                                TYPE        CLUSTER-IP    EXTERNAL-IP    PORT(S)          AGE
image-classifier                    LoadBalancer 10.0.36.179    20.94.129.107 80:32353/TCP     4m48s

```

Se realiza la validación del servicio vía Cloud Shell:

```

carlos@Azure:~/pytorch-kubernetes$ curl -X POST -d '{"url": "https://i.imgur.com/30H0Kc.jpg"}' -H 'Content-type: application/json' http://20.94.129.107/predict
[{"Persian_cat", 78.98194885253906}]

```

Resultado obtenido:

```

[["Persian_cat", 78.98194885253906]]
carlos@Azure:~/pytorch-kubernetes$

```

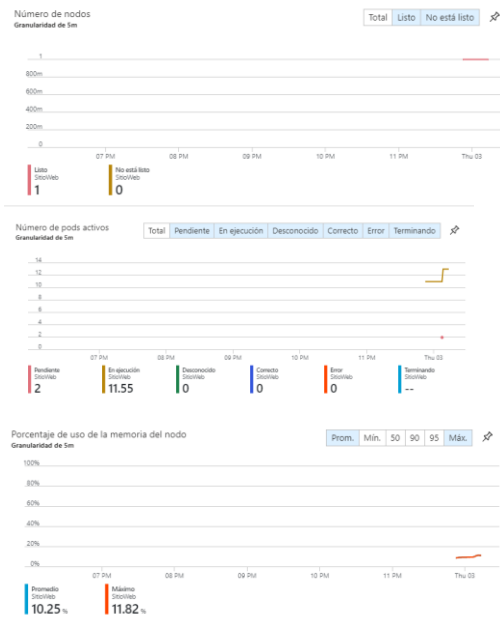






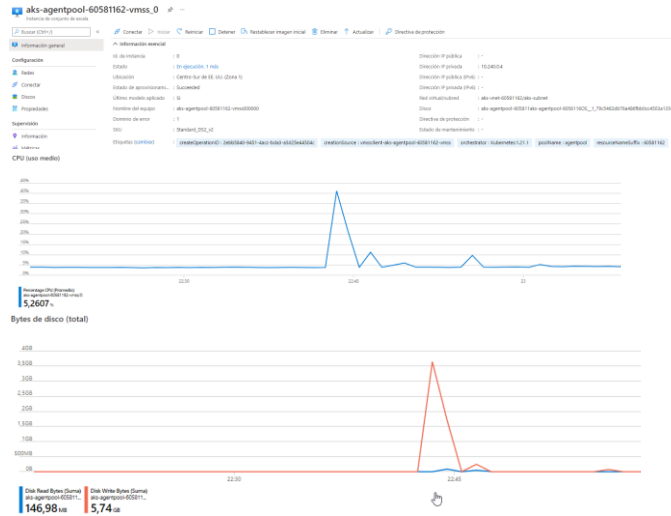


## Información del sitio:

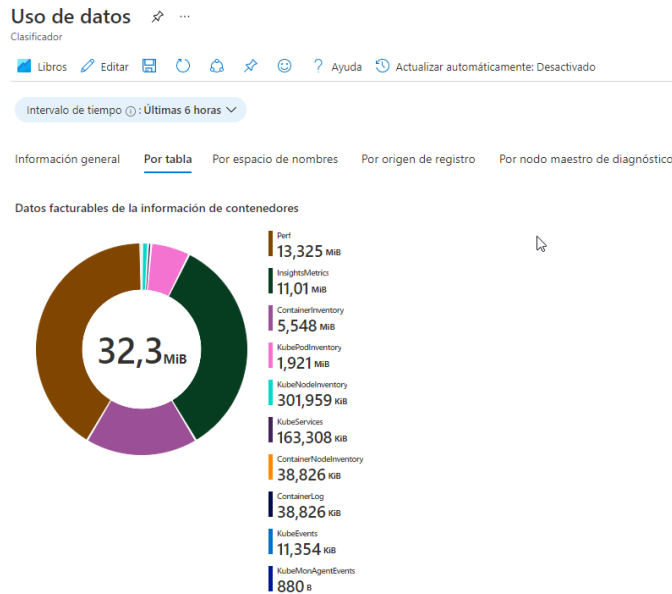


3. **Supervisión y monitoreo en Azure:**  
Adicional a las validaciones realizadas en los puntos anteriores, tenemos algunas herramientas de monitoreo en Azure como:

A través del Agentpool podemos validar el estado de los recursos de nuestros nodos:



## Podemos validar también facturación de los recursos utilizados:



## REFERENCIAS

- [1] Practica Docker Compose, UAO Link: <https://campus.uaovirtual.edu.co/mod/assignment/view.php?id=106332>
- [2] Kubernetes en Minikube: <https://campus.uaovirtual.edu.co/mod/assignment/view.php?id=106366>
- [3] Kubernetes en Cluster Vagrant Link: <https://campus.uaovirtual.edu.co/mod/assignment/view.php?id=106368>
- [4] Imagen Kubernetes Link: <https://azure.microsoft.com/en-us/free/students/>
- [5] Repositorio omondragon Link: <https://github.com/omondragon/pytorch-kubernetes>
- [6] Repositorio proyecto Link: <https://github.com/cmejia99/pytorch-kubernetes>
- [7] Deploy an Azure Kubernetes Service (AKS) cluster using the Azure portal Link: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/aks/kubernetes-walkthrough-portal#run-the-application>