



## Clasificación de imágenes con Microsoft Custom Vision Service

---

---

# BIENVENIDA

Cree, entrene y pruebe un modelo de clasificación de imágenes personalizado mediante Custom Vision Service para identificar con precisión las pinturas de artistas famosos.

En este módulo, aprenderá a:

- Crear un proyecto de Custom Vision Service
- Entrenará un modelo de Custom Vision Service con imágenes etiquetadas
- Probar un modelo de Custom Vision Service
- Llamada al punto de conexión de predicción del modelo personalizado a través de HTTP

2

Requisitos previos

Para completar estos ejercicios, necesita una suscripción a Azure. Si no tiene ninguna, cree una [cuenta gratuita](#) y agregue una suscripción antes de empezar. Si es alumno, puede aprovechar la oferta [Microsoft Azure for Students](#).

Introducción 5 min

Ejercicio: Creación de un proyecto de Custom Vision Service **5 min**

Ejercicio: Carga de las imágenes etiquetadas **5 min**

Ejercicio: Entrenamiento del modelo **5 min**

Ejercicio: Prueba del modelo **5 min**

Ejercicio: Llamada al punto de conexión de predicción de un modelo a través de HTTP **5 min**

Resumen y comprobación de conocimientos **10 min**

---

# INTRODUCCIÓN

**Microsoft Cognitive Services** Microsoft Cognitive Services es un conjunto de servicios y API con el respaldo del aprendizaje automático que permite que los desarrolladores incorporen en sus aplicaciones características inteligentes, como el reconocimiento facial en fotos y vídeos, el análisis de opinión en texto y la comprensión del lenguaje. [Custom Vision Service](#) de Microsoft está entre los miembros más recientes del conjunto de productos Cognitive Services. Su finalidad es crear modelos de clasificación de imágenes que "aprenden" a partir de las imágenes etiquetadas que proporciona. ¿Quiere saber si una foto contiene la imagen de una flor? Use una colección de imágenes de flores para entrenar a Custom Vision Service con el fin de que le pueda indicar si la siguiente imagen incluye una flor o, incluso, de qué tipo de flor se trata.

## Objetivos de aprendizaje

En este módulo, aprenderá a:

- Crear un proyecto de Custom Vision Service
- Entrenará un modelo de Custom Vision Service con imágenes etiquetadas



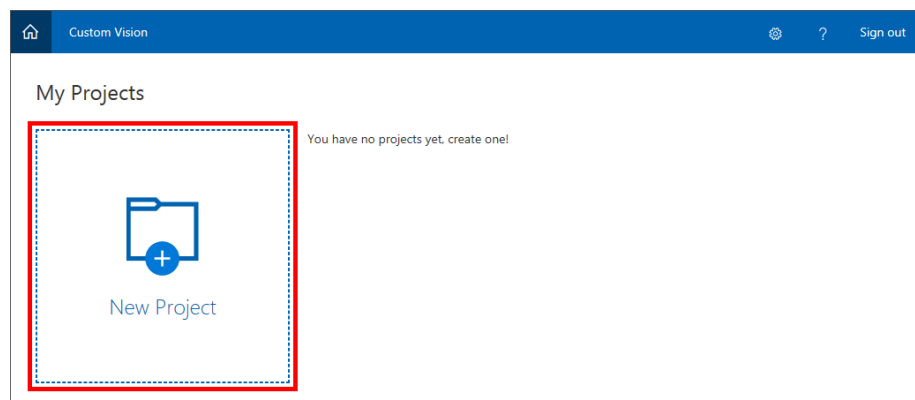
---

# EJERCICIO: CREACIÓN DE UN PROYECTO DE CUSTOM VISION SERVICE

El **primer** paso para crear un modelo de clasificación de imágenes con Custom Vision Service es crear un proyecto. En esta unidad, usará el portal de Custom Vision Service para crear un proyecto de Custom Vision Service.

1. Abra el [portal de Custom Vision Service](#) en el explorador. Después, seleccione **Iniciar sesión**.
2. Si se le pide que inicie sesión, hágalo con las credenciales de su cuenta Microsoft. Si se le pide permitir que esta aplicación acceda a su información, haga clic en **Yes** (Sí) y, si se le solicita, acepte los términos del servicio.
3. Haga clic en **Nuevo proyecto** para crear un proyecto.

6



4. En el cuadro de diálogo **Crear proyecto nuevo**, ponga el nombre *Ilustraciones* al proyecto.
5. Seleccione el **grupo de recursos** que quiera usar para el proyecto. Si no dispone de ningún grupo de recursos, seleccione **Crear nuevo** para crear uno.
6. Tras seleccionar el grupo de recursos, se mostrarán las secciones siguientes:
  - **Tipos de proyecto**: seleccione la clasificación.
  - **Tipos de clasificación**: seleccione **Multietiqueta**.
  - **Dominios**: seleccione **General**.

Un dominio optimiza un modelo para determinados tipos de imagen. Por ejemplo, si su objetivo consiste en clasificar imágenes de alimentos por los tipos de alimentos que contienen o el origen étnico de los platos, puede resultar útil seleccionar el dominio Food (Comida). Para los escenarios en los que no coincide ninguno de los dominios ofrecidos, o si no está seguro de qué dominio elegir, seleccione el dominio General.

7. Para crear el proyecto, haga clic en **Crear proyecto**.

## Create new project

Name\*

Enter project name

Description

Enter project description

Resource Group\*

create new

Limited trial

Project Types ⓘ

☒ Classification

☐ Object Detection (preview)

Classification Types ⓘ

☒ Multilabel (Multiple tags per image)

☐ Multiclass (Single tag per image)

Domains ⓘ

☒ General

☐ Food

☐ Landmarks

☐ Retail

☐ Adult

☐ General (compact)

☐ Landmarks (compact)

☐ Retail (compact)

Cancel

Create project

El paso siguiente es cargar imágenes al proyecto y asignar etiquetas a esas imágenes para clasificarlas.

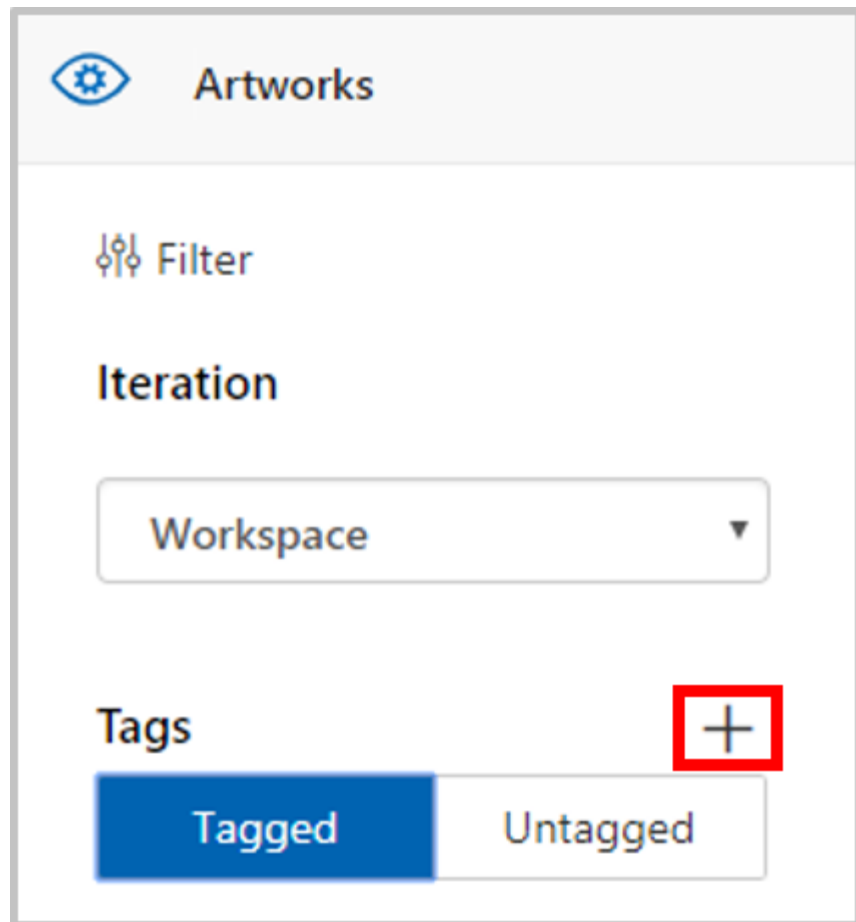


---

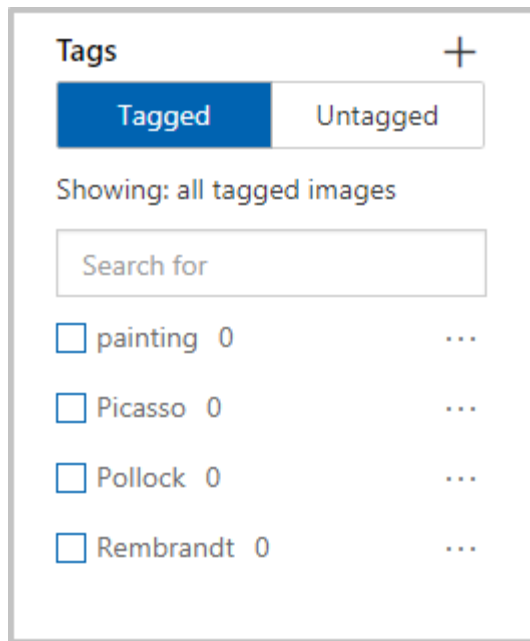
# EJERCICIO: CARGA DE LAS IMÁGENES ETIQUETADAS

**En esta unidad,** agregará imágenes de cuadros famosos de Picasso, Pollock y Rembrandt al proyecto Artworks. Etiquetará las imágenes, de modo que Custom Vision Service pueda aprender a diferenciar a un artista de otro.

1. En el proyecto **Artworks** que hemos creado, haga clic en el signo más (+) a la derecha de **Etiquetas**, en el panel lateral.



2. Se muestra un cuadro de diálogo denominado **Crear una etiqueta nueva**. Escriba *cuadro* en el nombre de campo de la etiqueta y seleccione **Guardar**. Esta operación crea la etiqueta *cuadro* en la lista de etiquetas. Vamos a agregar algo más.
3. Repita los pasos 1 y 2 para agregar etiquetas con los valores *Picasso*, *Pollock* y *Rembrandt*. Cuando termine, la etiqueta debería tener el siguiente aspecto.

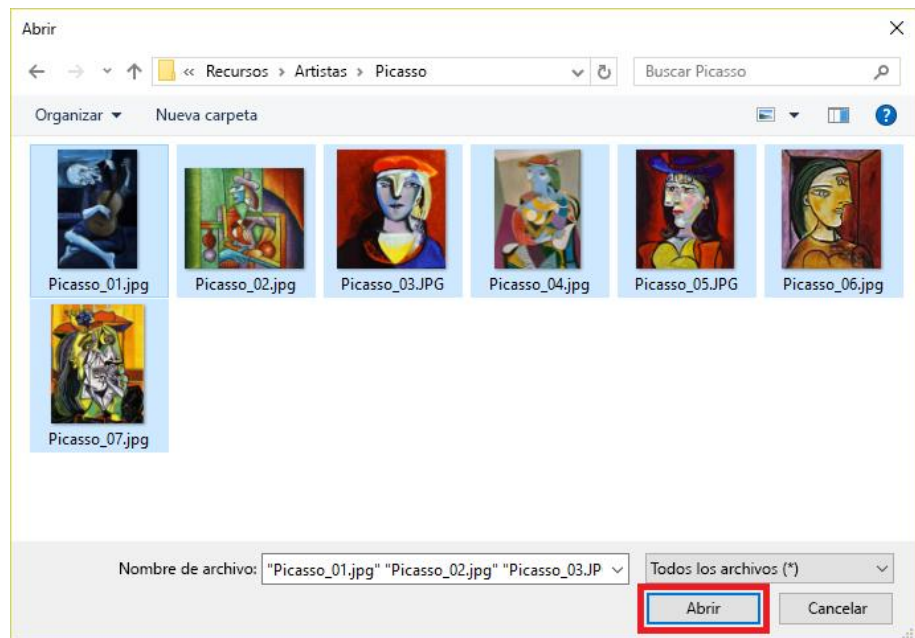


Como puede ver, el número de imágenes en el proyecto que se etiquetan con cada una de estas etiquetas es cero. Vamos a agregar algunas imágenes al proyecto y a asignar etiquetas.

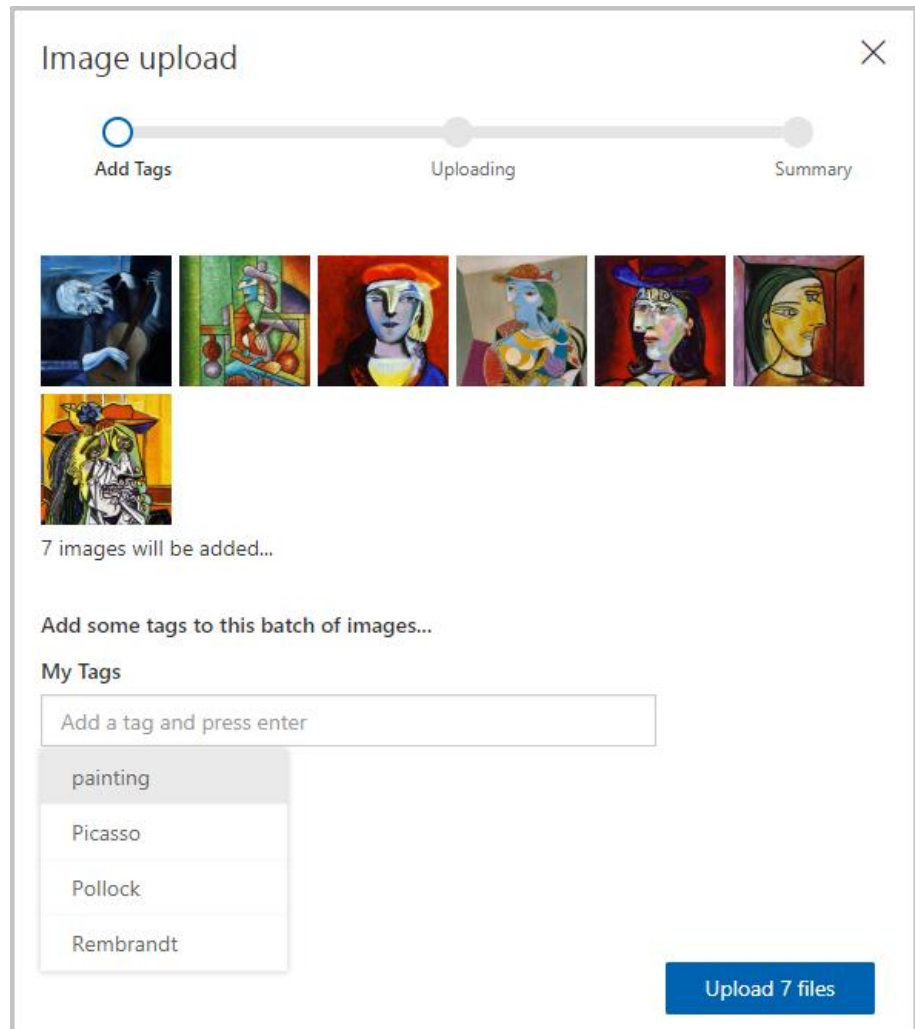
4. Descargue [cvs-resources.zip](#) que contiene recursos de imagen para este módulo y descomprímalo en el equipo local.
5. De vuelta en el portal, haga clic en **Agregar imágenes** para agregar imágenes al proyecto.



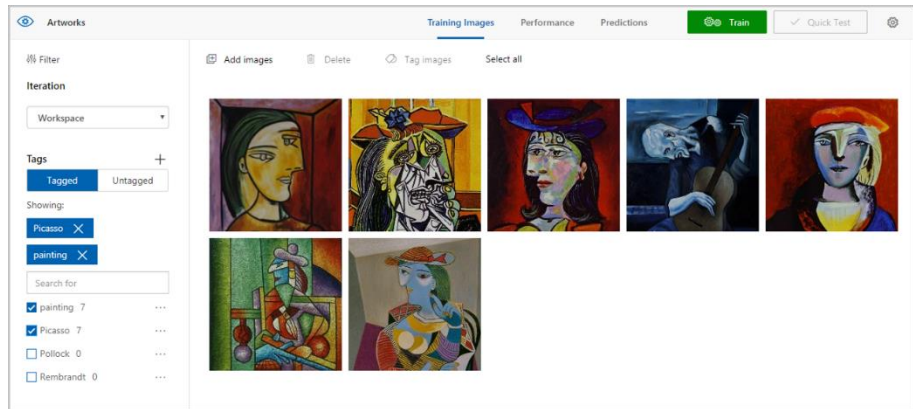
6. En la carpeta **cvb-resources** que ha descargado localmente en el paso 4, vaya a la carpeta "Artists\Picasso".
7. Seleccione todos los archivos de "Artists\Picasso" y, después, haga clic en **Abrir**.



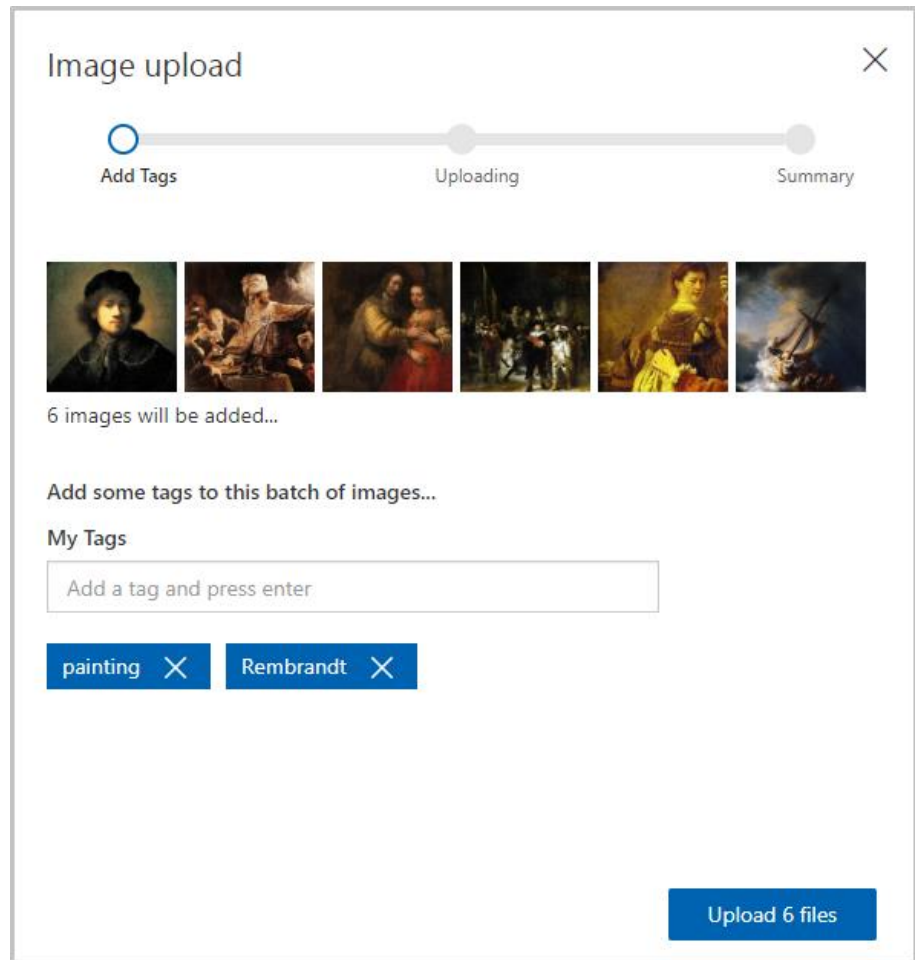
8. El cuadro de diálogo **Image upload** (Carga de imágenes) aparece y muestra vistas en miniatura de todas las imágenes que se van a cargar. Seleccione el campo **My Tags** (Mis etiquetas), que abre un menú desplegable de las etiquetas que puede asignar estas imágenes.



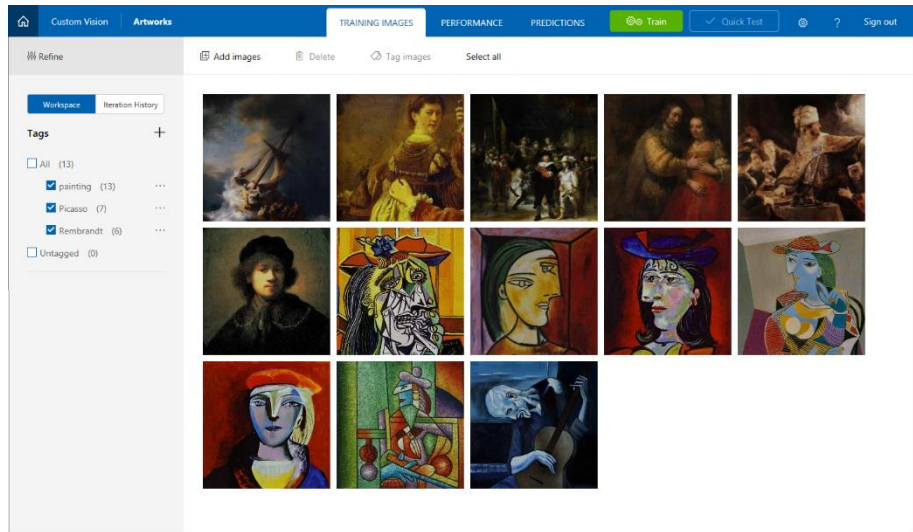
9. Seleccione las etiquetas *cuadros* y *Picasso*, y, a continuación, seleccione **Upload 7 files** (Cargar siete archivos) para finalizar la carga.
10. Confirme que las imágenes que cargó ahora están en el proyecto Artworks y que la lista de etiquetas se ha actualizado para mostrar que hemos etiquetado siete imágenes con *Picasso* y *cuadros*.



11. Con siete imágenes de Picasso, Custom Vision Service puede hacer un buen trabajo de identificación de los cuadros de Picasso. Pero, si acabara de entrenar al modelo ahora mismo, solo entendería la apariencia de un Picasso y no sería capaz de identificar los cuadros de otros pintores. El paso siguiente es cargar algunos cuadros de otro pintor.
12. Seleccione **Add images** (Agregar imágenes) y seleccione todas las imágenes de la carpeta "Artists\Rembrandt" en los recursos del módulo. Etiquételas con las etiquetas "cuadros" y "Rembrandt" (no "Picasso") y seleccione **Upload 6 files** (Cargar seis archivos) para cargarlas al proyecto.



13. Confirme que las imágenes de Rembrandt aparecen junto a las de Picasso en el proyecto y que "Rembrandt" aparece en la lista de etiquetas.



14. Ahora agregue cuadros del enigmático pintor Jackson Pollock para que Custom Vision Service pueda reconocer también sus cuadros. Seleccione todas las imágenes de la carpeta "Artists\Pollock" en los recursos del módulo, etiquételas con los términos "cuadro" y "Pollock", y cárguelas al proyecto.

Con las imágenes etiquetadas cargadas, el paso siguiente es entrenar el modelo con estas imágenes, para que pueda distinguir entre los cuadros de Picasso, Rembrandt y Pollock, así como determinar si un cuadro es obra de uno de estos pintores famosos.

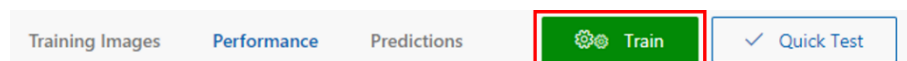


---

# EJERCICIO: ENTRENAMIENTO DEL MODELO

En esta unidad, entrenará el modelo con las imágenes cargadas y etiquetadas en el ejercicio anterior. Después de entrenar un modelo, puede perfeccionarlo si se cargan imágenes etiquetadas adicionales y se vuelve a entrenar.

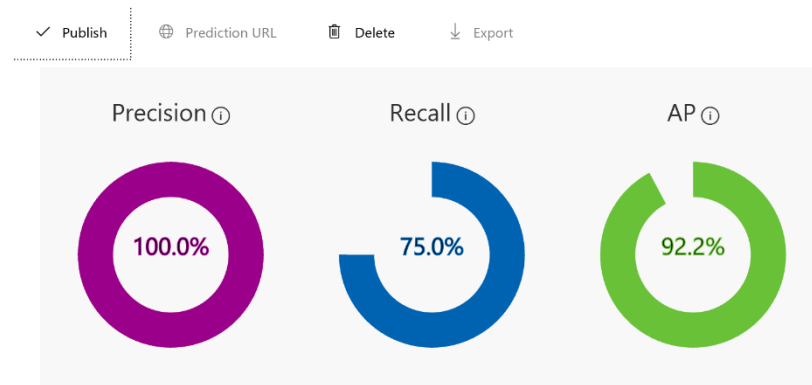
1. Haga clic en el botón **Train** (Entrenar) situado en la parte superior de la página para entrenar el modelo. Cada vez que entrene el modelo, se crea una nueva iteración. Custom Vision Service mantiene varias iteraciones, lo que le permite comparar su progreso a lo largo del tiempo.



2. Espere a que se complete el proceso de entrenamiento. (Solo debería tardar unos segundos). Luego, revise las estadísticas de entrenamiento que se le presentan para la iteración 1.

Los resultados muestran dos medidas de precisión del modelo, **Precision** (Precisión) y **Recall** (Recuerdo). Supongamos que se le han presentado al modelo tres imágenes de Picasso y tres de Gogh Van. Supongamos que se identifican correctamente dos de los ejemplos de Picasso como imágenes de "Picasso", pero dos de los ejemplos de Van Gogh se identifican incorrectamente también como

de Picasso. En este caso, la **precisión** sería del 50 %, ya que se identifican correctamente dos de cada cuatro imágenes. La puntuación de **Coincidencia** sería del 67 %, ya que se identificaron correctamente dos de las tres imágenes de Picasso.



Performance Per Tag

Tag	Precision ^	Recall	A.P.	Image count ⚠
Picasso	100.0%	100.0%	100.0%	7
painting	100.0%	100.0%	100.0%	19
Rembrandt	0.0%	0.0%	100.0%	6
Pollock	0.0%	0.0%	25.0%	6

En el siguiente ejercicio, vamos a probar el modelo con la característica Quick Test (Prueba rápida) del portal, que permite enviar imágenes al modelo y ver cómo las clasifica con los conocimientos adquiridos a partir de las imágenes de entrenamiento.

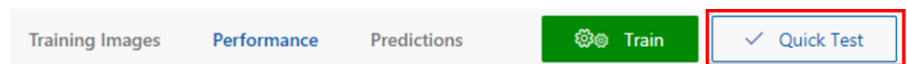
## Sugerencia

Además de entrenar el modelo con la interfaz de usuario del portal de Custom Vision, también puede hacerlo si llama al método [TrainProject](#) en [Custom Vision Training API](#).

# EJERCICIO: PRUEBA DEL MODELO

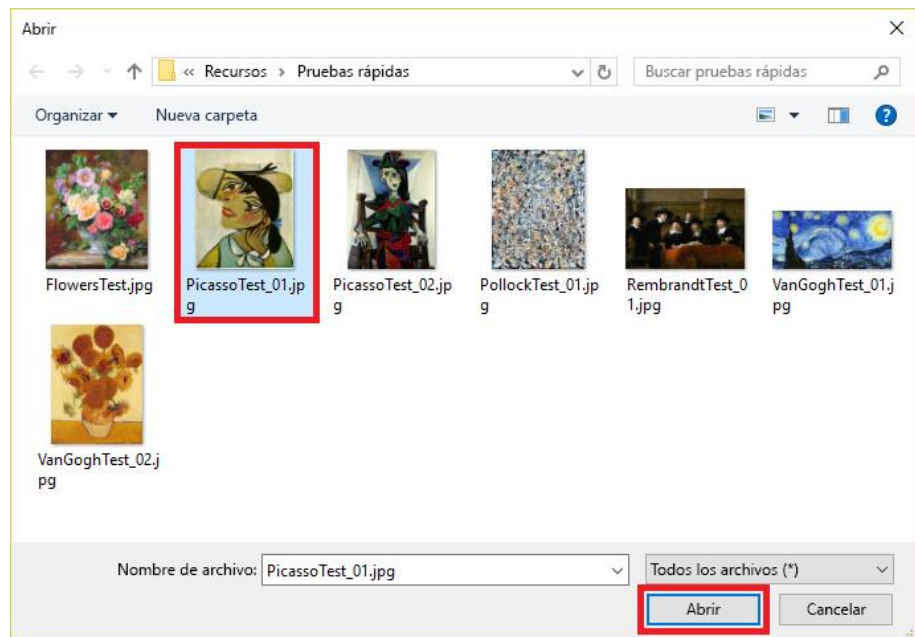
**Ahora** que se ha entrenado el modelo, es momento de probarlo. Proporcionaremos imágenes nuevas al modelo y veremos cómo las clasifica.

1. Haga clic en **Quick Test** en la parte superior de la página.

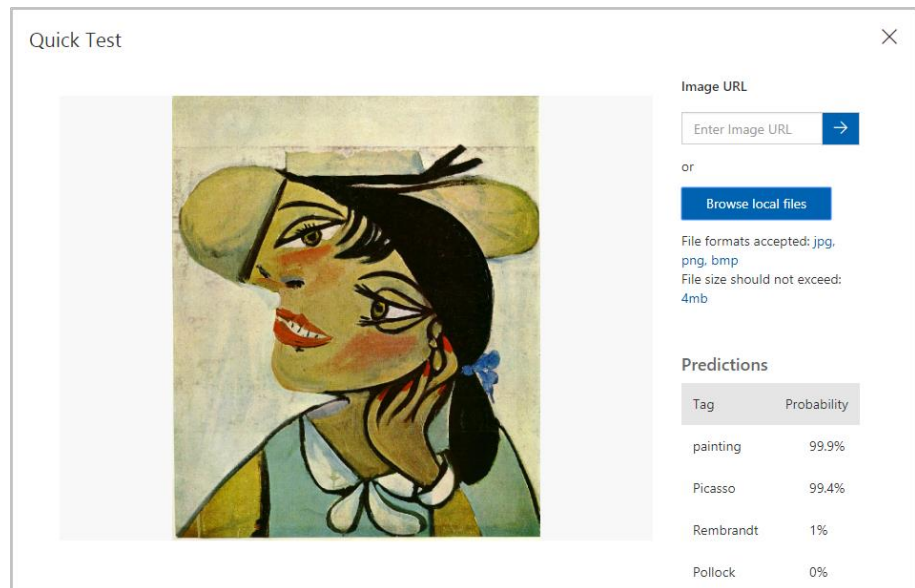


2. Haga clic en **Examinar archivos locales** y vaya a la carpeta "Quick Tests" en la carpeta de recursos del módulo que descargó antes. Seleccione **PicassoTest\_01.jpg** y haga clic en **Abrir**.

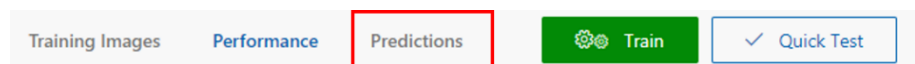
19



- Examine los resultados de la prueba en el cuadro de diálogo "Quick Test" (Prueba rápida). ¿Cuál es la probabilidad de que el cuadro sea un Picasso? ¿Cuál es la probabilidad de que sea un Rembrandt o Pollock?

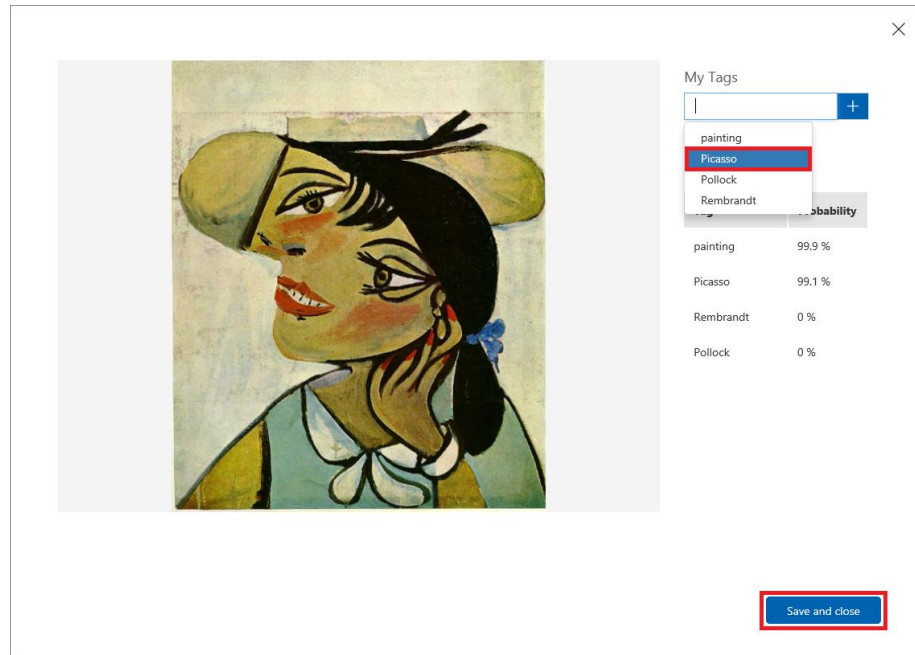


- Cierre el cuadro de diálogo de "Quick Test" (Prueba rápida). A continuación, haga clic en **Predictions** (Predicciones) en la parte superior de la página.



- Haga clic en la imagen de prueba que ha cargado para mostrarla en detalle. Luego, etiquete la imagen como un "Picasso" seleccionando **Picasso** en la lista desplegable lista y haga clic en **Guardar y cerrar**.

Al etiquetar las imágenes de prueba de este modo, puede redefinir el modelo sin cargar imágenes de entrenamiento adicionales.



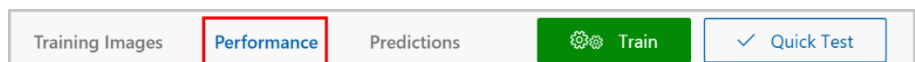
6. Realice otra prueba rápida, esta vez con el archivo denominado **FlowersTest.jpg** de la carpeta "Quick Test" (Prueba rápida). Confirme que esta imagen se asigna a poca probabilidad de ser un Picasso, un Rembrandt o un Pollock.

El modelo está entrenado y preparado para usarse, y parece ser un experto en identificar cuadros de determinados pintores. Vamos a llamar al punto de conexión de predicción a través de HTTP y veremos qué ocurre.

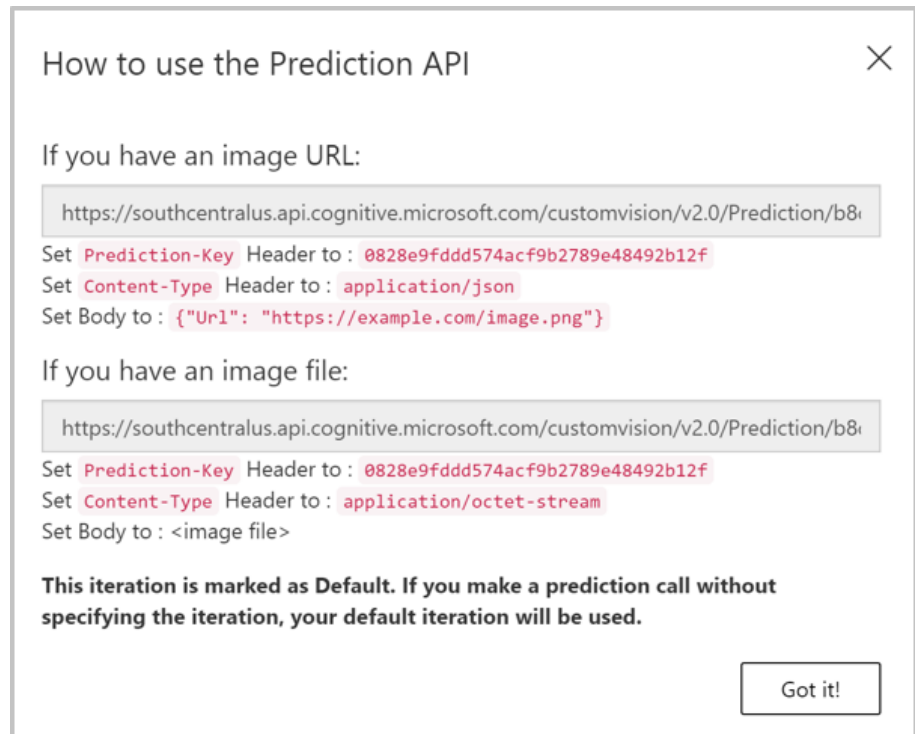
# EJERCICIO: LLAMADA AL PUNTO DE CONEXIÓN DE PREDICCIÓN DE UN MODELO A TRAVÉS DE HTTP

En el ejercicio anterior, se probó el modelo entrenado con la característica **Quick Test** (Prueba rápida) del portal de Custom Vision Service. Se trata de una excelente manera de comprobar rápidamente la precisión del modelo con algunas imágenes de prueba. Vayamos un poco más lejos y hagamos llamadas al punto de conexión de predicción del modelo a través de HTTP.

1. Vuelva al proyecto **Artworks\*** en el portal de Custom Vision Service y seleccione la pestaña **Rendimiento**.



2. Seleccione **Publicar** para publicar la iteración más reciente.
3. Seleccione **Dirección URL de predicción**. Se muestra un cuadro de diálogo de la información que necesitamos para realizar nuestras llamadas.



Como se muestra en el cuadro de diálogo, podemos llamar al punto de conexión de predicción y pasarle una dirección URL de imagen. También podemos pasar una imagen sin procesar al punto de conexión en el cuerpo de la solicitud.

Tome nota de tres fragmentos de información de este cuadro de diálogo.

- **Prediction-Key** (Clave de predicción): Esta clave tiene que establecerse como un encabezado en todas las solicitudes. Es lo que da acceso al punto de conexión.
- **URL de la solicitud**: El cuadro de diálogo muestra dos direcciones URL diferentes. Si se está publicando una dirección URL de imagen, use la primera, que termina en `/url`. Si se quiere publicar una imagen sin formato en el cuerpo de la solicitud, se usa la segunda dirección URL, que termina en `/image`.

- **Tipo de contenido:** Si se va a publicar una imagen sin formato, se establece el cuerpo de la solicitud como la representación binaria de la imagen y el tipo de contenido como application/octet-stream. Si se va a publicar una dirección URL de imagen, se incluye como JSON en el cuerpo y se establece el tipo de contenido como application/json.
4. Copie y guarde la primera dirección URL y el valor de Prediction-Key del cuadro de diálogo **How to use the Prediction API** (Cómo usar Prediction API).

### Sugerencia

**cURL** es una herramienta de línea de comandos que se puede usar para enviar o recibir archivos. Se incluye con Linux, macOS y Windows 10 y puede descargarse para la mayoría de los demás sistemas operativos. cURL admite numerosos protocolos como HTTP, HTTPS, FTP, FTPS, SFTP, LDAP, TELNET, SMTP, POP3, etc. Para obtener más información, consulte los vínculos siguientes:

- <https://en.wikipedia.org/wiki/CURL>
- <https://curl.haxx.se/docs/>

cURL ya está instalado en Azure Cloud Shell en el espacio aislado, de modo que lo usaremos aquí para realizar llamadas HTTP a nuestro punto de conexión.

2. En Cloud Shell, ejecute el comando siguiente. Reemplace **[endpoint-URL]** con la dirección URL que guardó en el último paso. Reemplace **[Prediction-Key]** con el valor de Prediction-Key que guardó en el último paso.



CLI de Azure

```
curl [endpoint-URL] \
```


```
-H "Prediction-Key: [Prediction-Key]" \
```



```
-H "Content-Type: application/json" \
```

```
-d '{"url' : 'https://raw.githubusercontent.com/MicrosoftDocs/mslearn-  
classify-images-with-the-custom-vision-service/master/test-  
images/VanGoghTest_02.jpg'}" \
```

```
| jq '.
```

Cuando se complete el comando, verá una respuesta JSON similar a la captura de pantalla siguiente. La API devuelve una probabilidad para cada etiqueta en el modelo. Como puede ver, con una probabilidad cercana a 1 para el valor **tagName** "painting", esta imagen es definitivamente un cuadro. Pero no es de ninguno de los artistas con los que hemos entrenado nuestro modelo.

Imagen	URL
	<a href="https://raw.githubusercontent.com/MicrosoftDocs/mslearn-classify-images-with-the-custom-vision-service/master/test-images/PicassoTest_02.jpg">https://raw.githubusercontent.com/MicrosoftDocs/mslearn-classify-images-with-the-custom-vision-service/master/test-images/PicassoTest_02.jpg</a>

	<a href="https://raw.githubusercontent.com/MicrosoftDocs/msl-learn-classify-images-with-the-custom-vision-service/master/test-images/RembrandtTest_01.jpg">https://raw.githubusercontent.com/MicrosoftDocs/msl-learn-classify-images-with-the-custom-vision-service/master/test-images/RembrandtTest_01.jpg</a>
	<a href="https://raw.githubusercontent.com/MicrosoftDocs/msl-learn-classify-images-with-the-custom-vision-service/master/test-images/PollockTest_01.jpg">https://raw.githubusercontent.com/MicrosoftDocs/msl-learn-classify-images-with-the-custom-vision-service/master/test-images/PollockTest_01.jpg</a>

3. Para probar más predicciones, reemplace la dirección URL en el cuerpo de la solicitud anterior por las direcciones URL de la tabla siguiente.

Nuestro punto de conexión de predicción funciona según lo previsto. Llamar a la API es tan sencillo como realizar una solicitud HTTP al punto de conexión con una clave de predicción y una dirección URL de imagen.

```

Bash
{
  "id": "f294655d-7d8f-4db8-9ac2-e3e258df3891",
  "project": "b8c490b8-98b0-4f59-b0f1-09d7803b9b4e",
  "iteration": "2b882d5a-03b0-43ab-b019-ddb92d49ee85",
  "created": "2018-09-18T00:48:42.0012845Z",
  "predictions": [
    {
      "probability": 0.9939997,
      "tagId": "f0ed5cd1-01b6-432c-8c4b-542fe4f71c9f",
      "tagName": "painting"
    },
    {
      "probability": 0.336589158,
      "tagId": "18ff1e4d-d6ba-49f3-8566-f5ac90cd273c",
      "tagName": "Picasso"
    },
    {
      "probability": 0.0139123863,
      "tagId": "d96deba9-bdc8-4faa-95d6-87728e6895bd",
      "tagName": "Pollock"
    },
    {
      "probability": 0.00127488107,
      "tagId": "8d2e10b0-c485-439a-8de1-9c53e7acf9e2",
      "tagName": "Rembrandt"
    }
  ]
}

```

---

# RESUMEN Y COMPROBACIÓN DE CONOCIMIENTOS

La **clasificación** de imágenes desempeña un papel cada vez más importante en el sector como un medio para automatizar tareas como la comprobación de contenido ofensivo en las imágenes que se cargan en los sitios web y la inspección de componentes que salen de las líneas de montaje en busca de defectos. Crear manualmente un modelo de clasificación de imágenes, es decir, programarlo desde cero en Python, R o en otro lenguaje, resulta costoso y requiere experiencia. Custom Vision Service permite crear modelos de clasificación de imágenes sofisticadas prácticamente a cualquier persona. Y después de crear y entrenar un modelo, una aplicación que lo use solo está a unas líneas de código de distancia.