



**Instituto Politécnico Nacional**

*Escuela Superior de Cómputo*



**Materia:** Desarrollo de Sistemas Distribuidos

**Prof.** Pineda Guerrero Carlos

**Grupo:** 4CV12

**Tarea 5**

## **Multiplicación de Matrices Utilizando Objetos Distribuidos**

**Alumno:**

- López Cabagné Oscar Eduardo

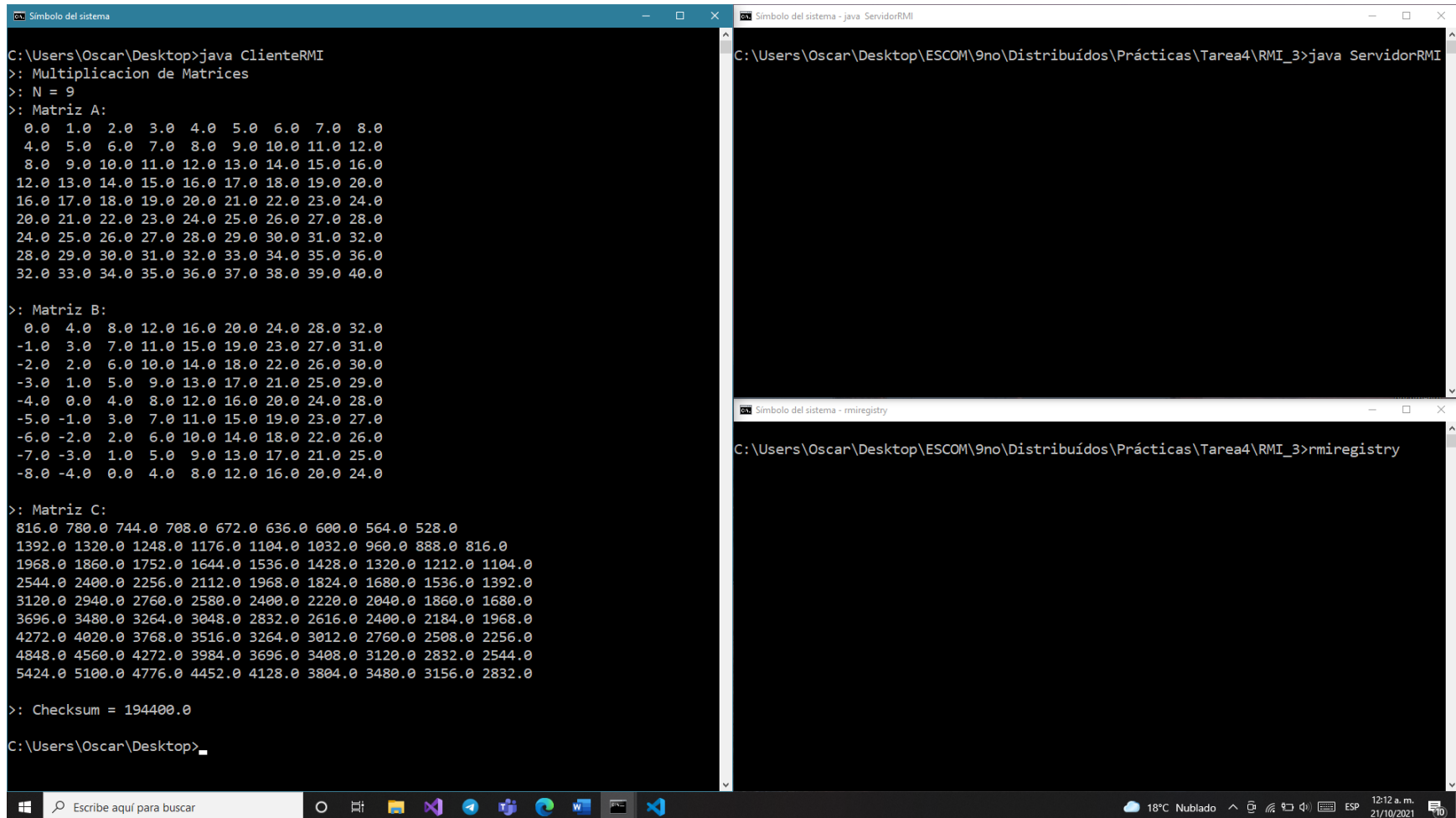
22/10/2021

## ÍNDICE

- Ejecución local
- Creación de máquina virtual en Azure
- Ejecución en Azure
- Conclusiones

## EJECUCIÓN LOCAL

### - Caso N = 9



```
Símbolo del sistema
C:\Users\Oscar\Desktop>java ClienteRMI
> Multiplicacion de Matrices
> N = 9
> Matriz A:
 0.0  1.0  2.0  3.0  4.0  5.0  6.0  7.0  8.0
 4.0  5.0  6.0  7.0  8.0  9.0 10.0 11.0 12.0
 8.0  9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0
12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0 18.0 19.0 20.0
16.0 17.0 18.0 19.0 20.0 21.0 22.0 23.0 24.0
20.0 21.0 22.0 23.0 24.0 25.0 26.0 27.0 28.0
24.0 25.0 26.0 27.0 28.0 29.0 30.0 31.0 32.0
28.0 29.0 30.0 31.0 32.0 33.0 34.0 35.0 36.0
32.0 33.0 34.0 35.0 36.0 37.0 38.0 39.0 40.0

> Matriz B:
 0.0  4.0  8.0 12.0 16.0 20.0 24.0 28.0 32.0
-1.0  3.0  7.0 11.0 15.0 19.0 23.0 27.0 31.0
-2.0  2.0  6.0 10.0 14.0 18.0 22.0 26.0 30.0
-3.0  1.0  5.0  9.0 13.0 17.0 21.0 25.0 29.0
-4.0  0.0  4.0  8.0 12.0 16.0 20.0 24.0 28.0
-5.0 -1.0  3.0  7.0 11.0 15.0 19.0 23.0 27.0
-6.0 -2.0  2.0  6.0 10.0 14.0 18.0 22.0 26.0
-7.0 -3.0  1.0  5.0  9.0 13.0 17.0 21.0 25.0
-8.0 -4.0  0.0  4.0  8.0 12.0 16.0 20.0 24.0

> Matriz C:
816.0 780.0 744.0 708.0 672.0 636.0 600.0 564.0 528.0
1392.0 1320.0 1248.0 1176.0 1104.0 1032.0 960.0 888.0 816.0
1968.0 1860.0 1752.0 1644.0 1536.0 1428.0 1320.0 1212.0 1104.0
2544.0 2400.0 2256.0 2112.0 1968.0 1824.0 1680.0 1536.0 1392.0
3120.0 2940.0 2760.0 2580.0 2400.0 2220.0 2040.0 1860.0 1680.0
3696.0 3480.0 3264.0 3048.0 2832.0 2616.0 2400.0 2184.0 1968.0
4272.0 4020.0 3768.0 3516.0 3264.0 3012.0 2760.0 2508.0 2256.0
4848.0 4560.0 4272.0 3984.0 3696.0 3408.0 3120.0 2832.0 2544.0
5424.0 5100.0 4776.0 4452.0 4128.0 3804.0 3480.0 3156.0 2832.0

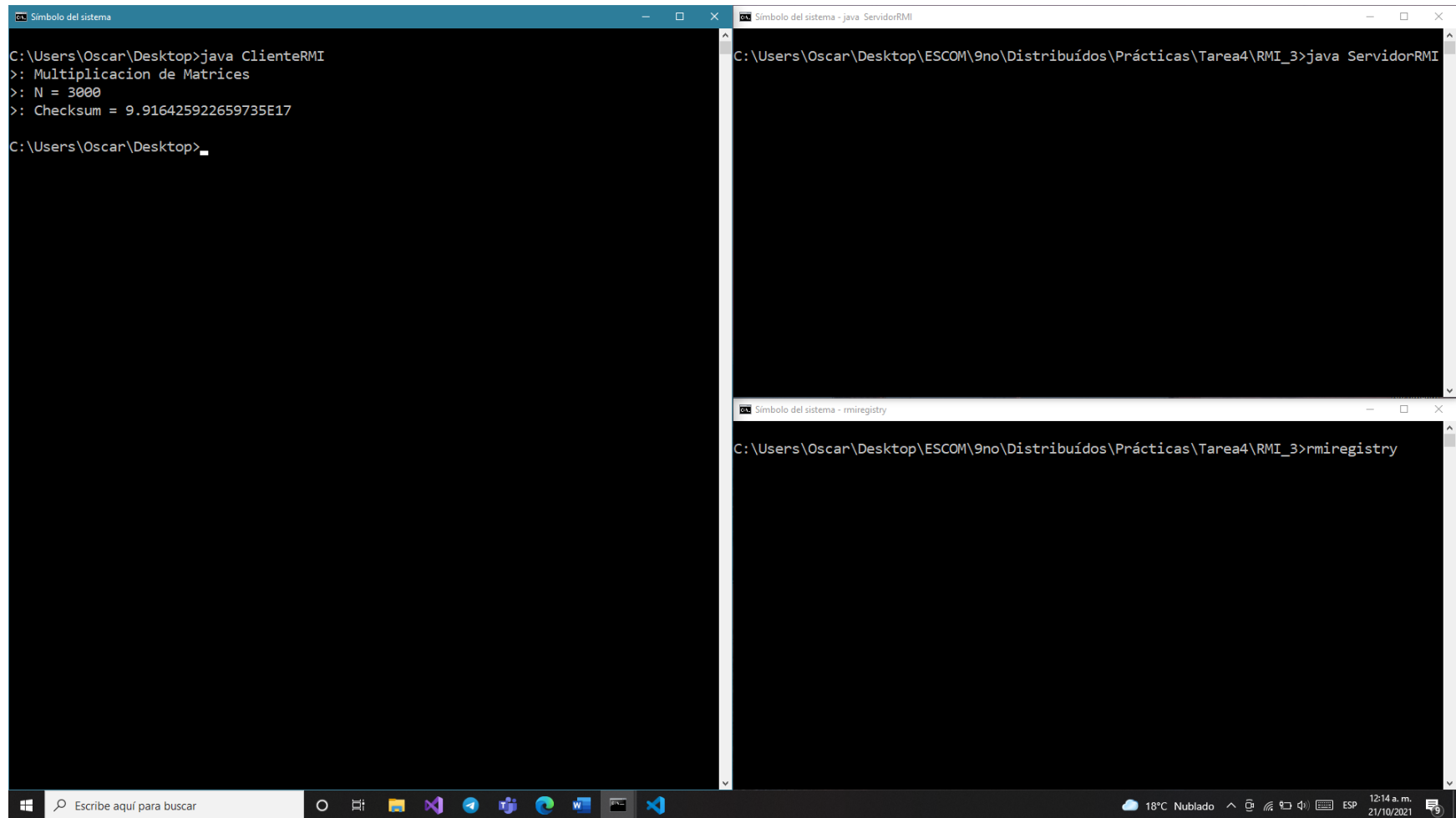
> Checksum = 194400.0
C:\Users\Oscar\Desktop>
```

```
Símbolo del sistema - java ServidorRMI
C:\Users\Oscar\Desktop\ESCOM\9no\Distribuidos\Prácticas\Tarea4\RMI_3>java ServidorRMI
```

```
Símbolo del sistema - rmiregistry
C:\Users\Oscar\Desktop\ESCOM\9no\Distribuidos\Prácticas\Tarea4\RMI_3>rmiregistry
```

A la izq. Vemos el resultado de ClienteRMI, como N es 9, vemos la impresión de las tres matrices y el checksum obtenido. A la derecha vemos la ejecución del ServidorRMI y del rmiregistry

- **Caso N = 3000**



The image shows three overlapping Windows command prompt windows. The leftmost window, titled 'Símbolo del sistema', shows the execution of 'java ClienteRMI' which outputs 'Multiplicacion de Matrices', 'N = 3000', and a checksum '9.916425922659735E17'. The top-right window, titled 'Símbolo del sistema - java ServidorRMI', shows the execution of 'java ServidorRMI'. The bottom-right window, titled 'Símbolo del sistema - rmiregistry', shows the execution of 'rmiregistry'. The Windows taskbar at the bottom indicates the date is 21/10/2021 and the time is 12:14 a.m.

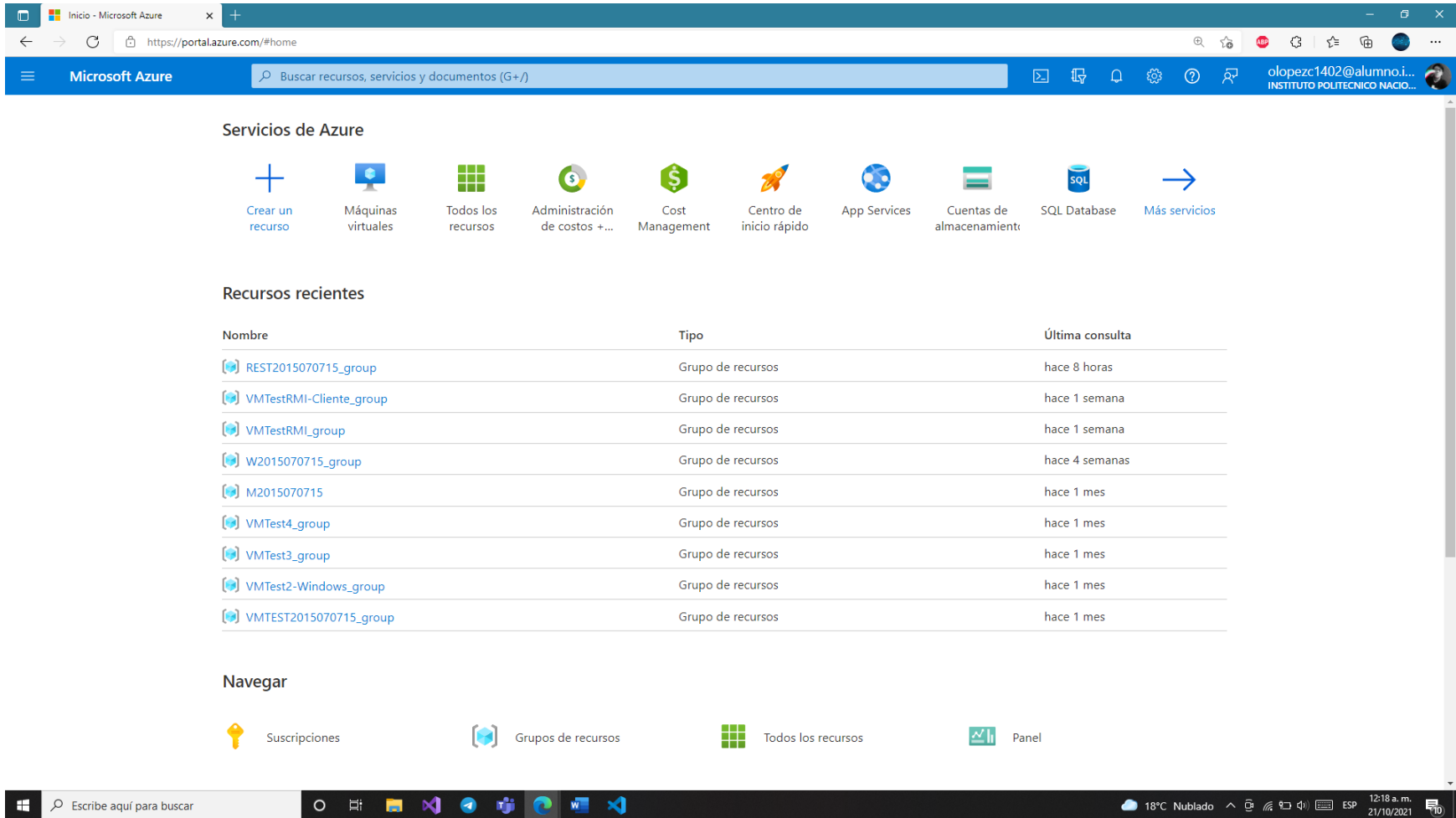
```
Símbolo del sistema
C:\Users\Oscar\Desktop>java ClienteRMI
>: Multiplicacion de Matrices
>: N = 3000
>: Checksum = 9.916425922659735E17
C:\Users\Oscar\Desktop>

Símbolo del sistema - java ServidorRMI
C:\Users\Oscar\Desktop\ESCOM\9no\Distribuidos\Prácticas\Tarea4\RMI_3>java ServidorRMI

Símbolo del sistema - rmiregistry
C:\Users\Oscar\Desktop\ESCOM\9no\Distribuidos\Prácticas\Tarea4\RMI_3>rmiregistry
```

A la izq. A la izq. Vemos el resultado de ClienteRMI, como N es 3000, únicamente se muestra el checksum obtenido. A la derecha vemos la ejecución del ServidorRMI y del rmiregistry

## CREACIÓN DE MAQUINA VIRTUAL EN AZURE



Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (G+/J)

### Servicios de Azure

- Crear un recurso
- Máquinas virtuales
- Todos los recursos
- Administración de costos +...
- Cost Management
- Centro de inicio rápido
- App Services
- Cuentas de almacenamiento
- SQL Database
- Más servicios

### Recursos recientes

Nombre	Tipo	Última consulta
<a href="#">REST2015070715_group</a>	Grupo de recursos	hace 8 horas
<a href="#">VMTestRMI-Cliente_group</a>	Grupo de recursos	hace 1 semana
<a href="#">VMTestRMI_group</a>	Grupo de recursos	hace 1 semana
<a href="#">W2015070715_group</a>	Grupo de recursos	hace 4 semanas
<a href="#">M2015070715</a>	Grupo de recursos	hace 1 mes
<a href="#">VMTest4_group</a>	Grupo de recursos	hace 1 mes
<a href="#">VMTest3_group</a>	Grupo de recursos	hace 1 mes
<a href="#">VMTest2-Windows_group</a>	Grupo de recursos	hace 1 mes
<a href="#">VMTEST2015070715_group</a>	Grupo de recursos	hace 1 mes

### Navegar

- Suscripciones
- Grupos de recursos
- Todos los recursos
- Panel

12:18 a. m. 21/10/2021

Ingresamos al portal azure y damos click en “Máquinas Virtuales”

Máquinas virtuales - Microsoft Azure

https://portal.azure.com/#blade/HubsExtension/BrowseResource/resourceType/Microsoft.Compute%2FVirtualMachines

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (G+)

Inicio >

## Máquinas virtuales

Instituto Politécnico Nacional (correo.ipn.mx)

+ Crear ▾ Cambiar al modo clásico Reservas ▾ Administrar vista ▾ Actualizar Exportar a CSV Abrir consulta | Asignar etiquetas ▶ Iniciar Reiniciar Detener Eliminar ...

+ Máquina virtual

+ Comenzar con una configuración preestablecida

Crear una máquina virtual

Mostrando de 0 a 0 de 0 registros.

Grupo de recursos == todo X Ubicación == todo X Agregar filtro

Sin agrupar ▾ Vista de lista ▾

Nombre ↑↓	Suscripción ↑↓	Grupo de recursos ↑↓	Ubicación ↑↓	Estado ↑↓	Sistema operativo ↑↓	Tamaño ↑↓	Dirección IP públ... ↑↓	Discos ↑↓
-----------	----------------	----------------------	--------------	-----------	----------------------	-----------	-------------------------	-----------

No hay máquinas virtuales para mostrar

Crea una máquina virtual que ejecuta Linux o Windows. Seleccione una imagen de Marketplace o use una imagen personalizada propia.

[Más información acerca de Windows Virtual Machines](#)

[Más información sobre Linux Virtual Machines](#)

Escribe aquí para buscar

18°C Nublado 12:19 a.m. 21/10/2021

Seleccionamos “+ Crear” y damos click en “+ Máquina Virtual”

Crear una máquina virtual - Microsoft Azure

https://portal.azure.com/#create/Microsoft.VirtualMachine

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (G+)

Inicio > Máquinas virtuales >

## Máquinas virtuales

Instituto Politécnico Nacional (correo.ipn.mx)

+ Crear ▾ ...

Filtrar por cualquier ca...

Nombre ↑↓ Suscripción ↑↓

No hay máquinas virtuales para mostrar

Crea una máquina virtual que ejecuta Linux o Windows. Seleccione una imagen de Marketplace o use una imagen personalizada propia.

Más información acerca de Windows Virtual Machines

Más información sobre Linux Virtual Machines

## Crear una máquina virtual

**Detalles del proyecto**

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

Suscripción \* ⓘ Azure para estudiantes ▾

Grupo de recursos \* ⓘ (Nuevo) JR2015070715-0\_group ▾

[Crear nuevo](#)

**Detalles de instancia**

Nombre de máquina virtual \* ⓘ JR2015070715-0 ✓

Región \* ⓘ (US) Este de EE. UU. ▾

Opciones de disponibilidad ⓘ No se requiere redundancia de la infraestructura ▾

Imagen \* ⓘ Ubuntu Server 18.04 LTS - Gen1 ▾

[Ver todas las imágenes](#) | [Configurar la generación de máquinas virtuales](#)

Instancia de Azure de acceso puntual ⓘ ☐

Tamaño \* ⓘ Standard\_B1s - 1 vcpu, 1 GiB de memoria (160,19 MXN/mes) ▾

[Ver todos los tamaños](#)

**Cuenta de administrador**

Tipo de autenticación ⓘ ☒ Clave pública SSH ☐ Contraseña

[Revisar y crear](#) < Anterior Siguiente: Discos >

18°C Nublado 12:20 a. m. 21/10/2021

Asignamos un nombre a nuestra máquina virtual, definimos la región y seleccionamos la imagen que deseamos. Luego seleccionamos el tamaño Standards\_B1s para nuestra máquina.

Crear una máquina virtual - Microsoft Azure

https://portal.azure.com/#create/Microsoft.VirtualMachine

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (G+/I)

Inicio > Máquinas virtuales >

### Máquinas virtuales

Instituto Politécnico Nacional (correo.ipn.mx)

+ Crear ▾ ...

Filtrar por cualquier ca...

Nombre ↑↓ Suscripción ↑↓

No hay máquinas virtuales para mostrar

Crea una máquina virtual que ejecuta Linux o Windows. Seleccione una imagen de Marketplace o use una imagen personalizada propia.

Más información acerca de Windows Virtual Machines

Más información sobre Linux Virtual Machines

### Crear una máquina virtual

#### Cuenta de administrador

Tipo de autenticación

☐ Clave pública SSH

☒ Contraseña

Nombre de usuario \*

Contraseña \*

Confirmar contraseña \*

#### Reglas de puerto de entrada

Seleccione los puertos de red de máquina virtual que son accesibles desde la red Internet pública. Puede especificar acceso de red más limitado o granular en la pestaña Red.

Puertos de entrada públicos \*

☐ Ninguno

☒ Permitir los puertos seleccionados

Seleccionar puertos de entrada \*

**⚠ Esto permitirá que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual.**  
Esto solo se recomienda para las pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP conocidas.

Revisar y crear < Anterior Siguiente: Discos >

18°C Nublado 12:22 a. m. 21/10/2021

Seleccionamos autenticación por contraseña, definimos nuestro nombre de usuario y creamos nuestra contraseña. Ahora damos click en “Siguiente: Discos >”



Crear una máquina virtual - Microsoft Azure

https://portal.azure.com/#create/Microsoft.VirtualMachine

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (G+)

Inicio > Máquinas virtuales >

## Máquinas virtuales

Instituto Politécnico Nacional (correo.ipn.mx)

+ Crear

Filtrar por cualquier ca...

Nombre ↑↓ Suscripción ↑↓

No hay máquinas virtuales para mostrar

Crea una máquina virtual que ejecuta Linux o Windows. Seleccione una imagen de Marketplace o use una imagen personalizada propia.

Más información acerca de Windows Virtual Machines

Más información sobre Linux Virtual Machines

## Crear una máquina virtual

Datos básicos Discos Redes Administración Opciones avanzadas Etiquetas Revisar y crear

Las máquinas virtuales de Azure tienen un disco de sistema operativo y un disco temporal para el almacenamiento a corto plazo. Puede asociar discos de datos adicionales. El tamaño de la máquina virtual determina el tipo de almacenamiento que puede usar y la cantidad de datos que permiten los discos. [Más información](#)

### Opciones de disco

Tipo de disco del sistema operativo \*

El tamaño de la máquina virtual seleccionada es compatible con los discos premium. Se recomienda SSD Premium para elevadas cargas de trabajo de E/S por segundo. Las máquinas virtuales con discos SSD Premium optan al acuerdo de nivel de servicio de conectividad del 99,9%.

Tipo de cifrado \*

Habilitar compatibilidad con Ultra Disks ☐

El disco Ultra se admite en las zonas de disponibilidad 1,2,3 para el tamaño de VM seleccionado (Standard\_B1s).

### Discos de datos

Puede agregar y configurar discos de datos adicionales para su máquina virtual o asociar discos existentes. Esta máquina virtual también incluye un disco temporal.

LUN	Nombre	Tamaño (G...	Tipo de disco	Almacenamiento e...
-----	--------	--------------	---------------	---------------------

[Crear y adjuntar un nuevo disco](#) [Asociar un disco existente](#)

[Revisar y crear](#) [Anterior](#) [Siguiente: Redes](#)

Aquí cambiamos el disco SSD por un HDD estándar. Como ya no vamos a cambiar nada en las secciones posteriores, daremos click en “Revisar y crear”

Crear una máquina virtual - Microsoft Azure

https://portal.azure.com/#create/Microsoft.VirtualMachine

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (G+)

Inicio > Máquinas virtuales >

## Máquinas virtuales

Instituto Politécnico Nacional (correo.ipn.mx)

+ Crear

Filtrar por cualquier ca...

Nombre ↑↓ Suscripción ↑↓

No hay máquinas virtuales para mostrar

Crea una máquina virtual que ejecuta Linux o Windows. Seleccione una imagen de Marketplace o use una imagen personalizada propia.

Más información acerca de Windows Virtual Machines

Más información sobre Linux Virtual Machines

## Crear una máquina virtual

Validación superada

Datos básicos Discos Redes Administración Opciones avanzadas Etiquetas Revisar y crear

### PRODUCT DETAILS

B1s estándar by Microsoft

Subscription credits apply

0,2194 MXN/hr

Terms of use | Privacy policy

Pricing for other VM sizes

### TERMS

By clicking "Crear", I (a) agree to the legal terms and privacy statement(s) associated with the Marketplace offering(s) listed above; (b) authorize Microsoft to bill my current payment method for the fees associated with the offering(s), with the same billing frequency as my Azure subscription; and (c) agree that Microsoft may share my contact, usage and transactional information with the provider(s) of the offering(s) for support, billing and other transactional activities. Microsoft does not provide rights for third-party offerings. See the [Azure Marketplace Terms](#) for additional details.

**Ha establecido los siguientes puertos abiertos para Internet: SSH.** Esto solo se recomienda para las pruebas. Si quiere cambiar esta configuración, vuelva a la pestaña de aspectos básicos.

### Datos básicos

Crear < Anterior Siguiente > Descargar una plantilla para la automatización

Una vez superada la validación, damos click en "Crear"

Microsoft Azure portal showing the deployment details for the resource **CreateVm-Canonical.UbuntuServer-18.04-LTS-20211021002042**. The deployment is in progress.

**Implementación en curso...**  
Se está realizando la implementación en el grupo de recursos 'JR2015070715-0\_group'.

**La implementación está en curso**

Nombre de implementación: CreateVm-Canonical.UbuntuServer-18... Hora de inicio: 21/10/2021 0:24:11  
Suscripción: [Azure para estudiantes](#) Id. de correlación: 301dd8c5-6edd-44f5-85c8-bd8d0dacab33  
Grupo de recursos: [JR2015070715-0\\_group](#)

**Detalles de implementación** (Descargar)

Recurso	Tipo	Estado	Detalles de la operación
No hay ningún resultado.			

Windows taskbar at the bottom shows the time as 12:24 a. m. on 21/10/2021.

Ahora solo debemos esperar mientras la implementación finaliza.

Microsoft Azure portal showing the deployment details for the resource **CreateVm-Canonical.UbuntuServer-18.04-LTS-20211021002042**.

The page displays the following information:

- Implementación** (Implementation)
- Información general** (General information)
- Entradas** (Inputs)
- Salidas** (Outputs)
- Plantilla** (Template)

The main section shows the deployment status: **Se completó la implementación** (Deployment completed).

Deployment details:

- Nombre de implementación: CreateVm-Canonical.UbuntuServer-18...
- Suscripción: [Azure para estudiantes](#)
- Grupo de recursos: JR2015070715-0\_group
- Hora de inicio: 21/10/2021 0:24:11
- Id. de correlación: 301dd8c5-6edd-44f5-85c8-bd8d0dacab33

Details and next steps:

- Detalles de implementación** (Descargar)
- Pasos siguientes** (Next steps):
  - [Configurar el apagado automático](#) (Recomendado)
  - [Supervisar el estado, el rendimiento y las dependencias de red de la máquina virtual](#) (Recomendado)
  - [Ejecutar un script dentro de la máquina virtual](#) (Recomendado)

Buttons: **Ir al recurso** (Go to resource), **Crear otra VM** (Create another VM).

Security Center and Microsoft tutorials are also visible on the right side of the page.

Ahora damos click en “Ir al recurso”

Microsoft Azure portal showing details for virtual machine JR2015070715-0.

**Información esencial**

Grupo de recursos (Mover)	: JR2015070715-0_group	Sistema operativo	: Linux (ubuntu 18.04)
Estado	: En ejecución	Tamaño	: B1s (Copiar al Portapapeles de memoria)
Ubicación	: Este de EE. UU.	Dirección IP pública	: 52.186.150.44
Suscripción (Mover)	: Azure para estudiantes	Red virtual/subred	: JR2015070715-0_group-vnet/default
Id. de suscripción	: 5cd4e603-1528-49ed-8c99-44c02dc29d86	Nombre DNS	: Sin configurar
Etiquetas (Editar)	: Haga clic aquí para agregar etiquetas.		

**Propiedades**

	Supervisión	Funcionalidades (7)	Recomendaciones	Tutoriales
<b>Máquina virtual</b>				
Nombre del equipo		JR2015070715-0		
Estado de mantenimiento		-		
Sistema operativo		Linux (ubuntu 18.04)		
Publicador		Canonical		
Oferta		UbuntuServer		
Plan		18.04-LTS		
Generación de VM		V1		
Estado del agente		Ready		
Versión del agente		2.5.0.2		
Grupo host		Ninguno		
Host		-		

**Redes**

Dirección IP pública	52.186.150.44
Dirección IP pública (IPv6)	-
Dirección IP privada	10.0.0.4
Dirección IP privada (IPv6)	-
Red virtual/subred	JR2015070715-0_group-vnet/default
Nombre DNS	Configurar

**Tamaño**

Tamaño	B1s estándar
vCPU	1
RAM	1 GiB

Aquí podemos ver todos los datos de nuestra máquina virtual. Copiaremos la dirección IP pública para usarla más adelante.

```

C:\Users\Oscar>ssh administrador@52.186.150.44
Microsoft Windows [Versión 10.0.19042.1288]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Oscar>ssh administrador@52.186.150.44
The authenticity of host '52.186.150.44 (52.186.150.44)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:TfQY1ntvj7/NgcSls5skogoaZtgwY9YPkwTy8h806BE.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '52.186.150.44' (ECDSA) to the list of known hosts.
administrador@52.186.150.44's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1061-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Thu Oct 21 05:28:30 UTC 2021

System load:  0.02               Processes:    112
Usage of /:   4.7% of 28.90GB     Users logged in:  0
Memory usage: 20%               IP address for eth0: 10.0.0.4
Swap usage:   0%

0 updates can be applied immediately.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

administrador@JR2015070715-0:~$
```

En una ventana de CMD usaremos el comando `ssh <user>@<ip>` para conectarnos de forma remota a nuestra máquina virtual

```
administrador@JR2015070715-0: ~  
  
The programs included with the Ubuntu system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by  
applicable law.  
  
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".  
See "man sudo_root" for details.  
  
administrador@JR2015070715-0:~$ sudo apt install default-jdk  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following package was automatically installed and is no longer required:  
  linux-headers-4.15.0-159  
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.  
The following additional packages will be installed:  
  at-spi2-core ca-certificates-java default-jdk-headless default-jre default-jre-headless fontconfig-config fonts-dejavu-core fonts-dejavu-extra java-common libasound2  
  libasound2-data libatk-bridge2.0-0 libatk-wrapper-java libatk-wrapper-java-jni libatk1.0-0 libatk1.0-data libatspi2.0-0 libdrm-amdgpu1 libdrm-intel1 libdrm-nouveau2  
  libdrm-radeon1 libfontconfig1 libfontenc1 libgif7 libgl1 libgl1-mesa-dri libglapi-mesa libglvnd0 libglx-mesa0 libglx0 libgraphite2-3 libharfbuzz0b libice-dev libice6  
  libjpeg-turbo8 libjpeg8 liblcms2-2 liblvm10 libnspr4 libnss3 libpciaccess0 libpcsc-lite1 libpthread-stubs0-dev libsensors4 libsm-dev libsm6 libx11-dev libx11-doc  
  libx11-xcb1 libxau-dev libxaw7 libxcb-dri2-0 libxcb-dri3-0 libxcb-glx0 libxcb-present0 libxcb-shape0 libxcb-sync1 libxcb1-dev libxcomposite1 libxdamage1 libxdmcp-dev  
  libxf86-dga1 libxf86vm1 libxfixes3 libxft2 libxi6 libxinerama1 libxmu6 libxpm4 libxrandr2 libxrender1 libxshmfence1 libxt-dev libxt6 libxtst6 libxxf86dga1 libxxf86vm1  
  openjdk-11-jdk openjdk-11-jdk-headless openjdk-11-jre openjdk-11-jre-headless x11-common x11-utils x11proto-core-dev x11proto-dev xorg-sgml-doctools xtrans-dev  
Suggested packages:  
  libasound2-plugins alsa-utils libice-doc liblcms2-utils pcsd lm-sensors libsm-doc libxcb-doc libxt-doc openjdk-11-demo openjdk-11-source visualvm libnss-mdns  
  fonts-ipafont-gothic fonts-ipafont-mincho fonts-wqy-microhei | fonts-wqy-zenhei fonts-indic mesa-utils  
The following NEW packages will be installed:  
  at-spi2-core ca-certificates-java default-jdk default-jdk-headless default-jre default-jre-headless fontconfig-config fonts-dejavu-core fonts-dejavu-extra java-common  
  libasound2 libasound2-data libatk-bridge2.0-0 libatk-wrapper-java libatk-wrapper-java-jni libatk1.0-0 libatk1.0-data libatspi2.0-0 libdrm-amdgpu1 libdrm-intel1  
  libdrm-nouveau2 libdrm-radeon1 libfontconfig1 libfontenc1 libgif7 libgl1 libgl1-mesa-dri libglapi-mesa libglvnd0 libglx-mesa0 libglx0 libgraphite2-3 libharfbuzz0b  
  libice-dev libice6 libjpeg-turbo8 libjpeg8 liblcms2-2 liblvm10 libnspr4 libnss3 libpciaccess0 libpcsc-lite1 libpthread-stubs0-dev libsensors4 libsm-dev libsm6 libx11-dev  
  libx11-doc libx11-xcb1 libxau-dev libxaw7 libxcb-dri2-0 libxcb-dri3-0 libxcb-glx0 libxcb-present0 libxcb-shape0 libxcb-sync1 libxcb1-dev libxcomposite1 libxdamage1  
  libxdmcp-dev libxfixes3 libxft2 libxi6 libxinerama1 libxmu6 libxpm4 libxrandr2 libxrender1 libxshmfence1 libxt-dev libxt6 libxtst6 libxxf86dga1 libxxf86vm1  
  openjdk-11-jdk openjdk-11-jdk-headless openjdk-11-jre openjdk-11-jre-headless x11-common x11-utils x11proto-core-dev x11proto-dev xorg-sgml-doctools xtrans-dev  
0 upgraded, 87 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 295 MB of archives.  
After this operation, 770 MB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] Y  
0% [Working]
```

Ahora, con el comando `sudo apt install default-jdk` instalaremos java a nuestra máquina virtual. Solo tendremos que esperar hasta que el proceso finalice.

```
Simbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.19042.1288]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Oscar>cd Desktop

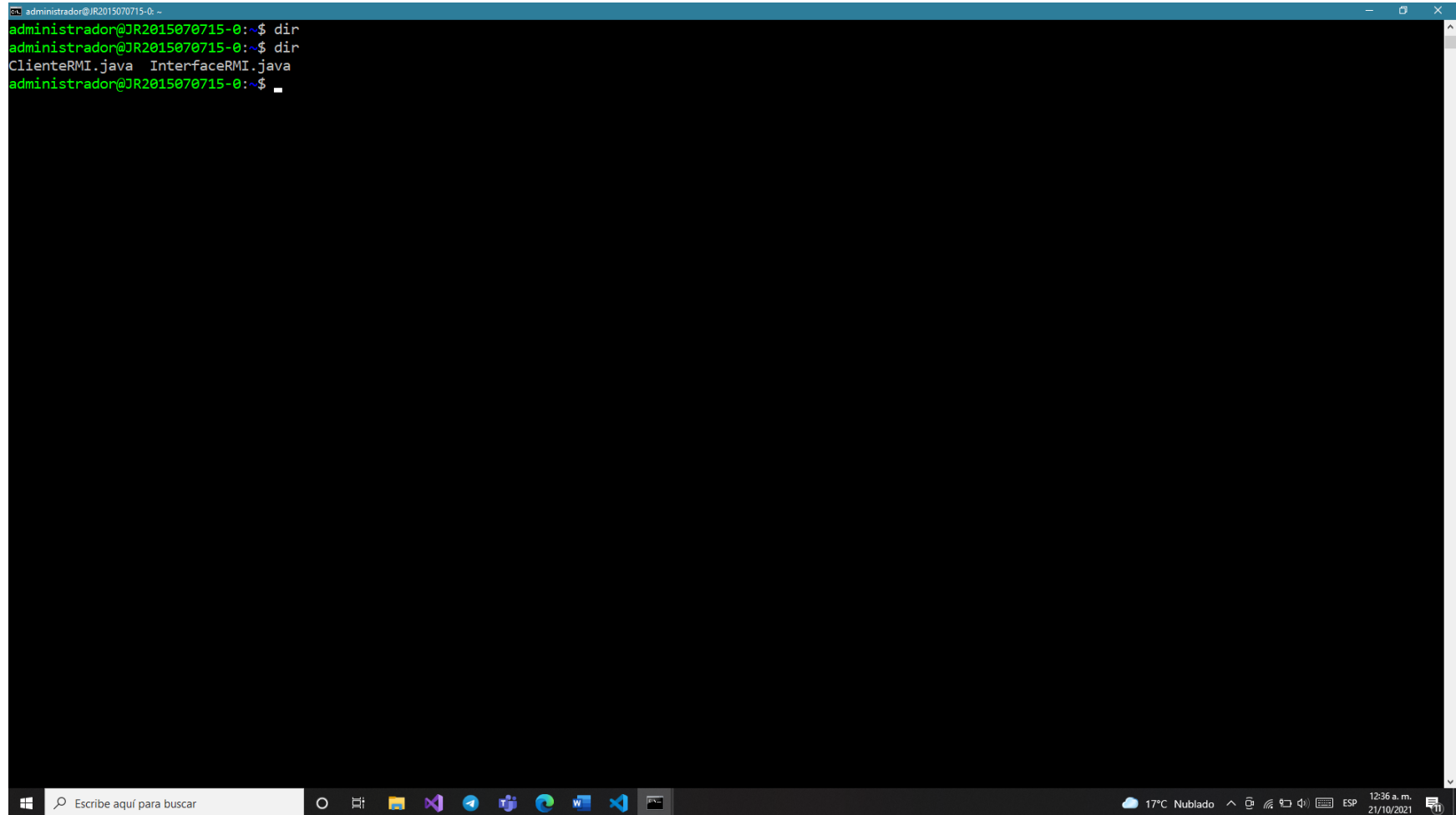
C:\Users\Oscar\Desktop>scp InterfaceRMI.java administrador@52.186.150.44:~
administrador@52.186.150.44's password:
InterfaceRMI.java                                     100% 228      3.7KB/s   00:00

C:\Users\Oscar\Desktop>scp ClienteRMI.java administrador@52.186.150.44:~
administrador@52.186.150.44's password:
ClienteRMI.java                                       100% 5130     80.4KB/s   00:00

C:\Users\Oscar\Desktop>
```

Ahora enviaremos nuestros archivos ClienteRMI.java e InterfaceRMI.java a la máquina virtual haciendo uso del comando scp <file> <user>@<ip>



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar at the top reads 'cmd administrador@JR2015070715-0: -'. The command history shows the user running 'dir' twice. The first 'dir' command returns no output. The second 'dir' command returns 'ClienteRMI.java' and 'InterfaceRMI.java'. The Windows taskbar is visible at the bottom, showing the search bar, task view, and various application icons. The system tray on the right shows the temperature as 17°C, weather as 'Nublado', and the date/time as 12:36 a.m. on 21/10/2021.

```
cmd administrador@JR2015070715-0: -
administrador@JR2015070715-0:~$ dir
administrador@JR2015070715-0:~$ dir
ClienteRMI.java  InterfaceRMI.java
administrador@JR2015070715-0:~$
```

Podemos comprobar que la transferencia se realizó exitosamente con el comando dir. En la imagen observamos cómo antes de la transferencia no había ningún archivo, y luego de la transferencia encontramos nuestros archivos java.

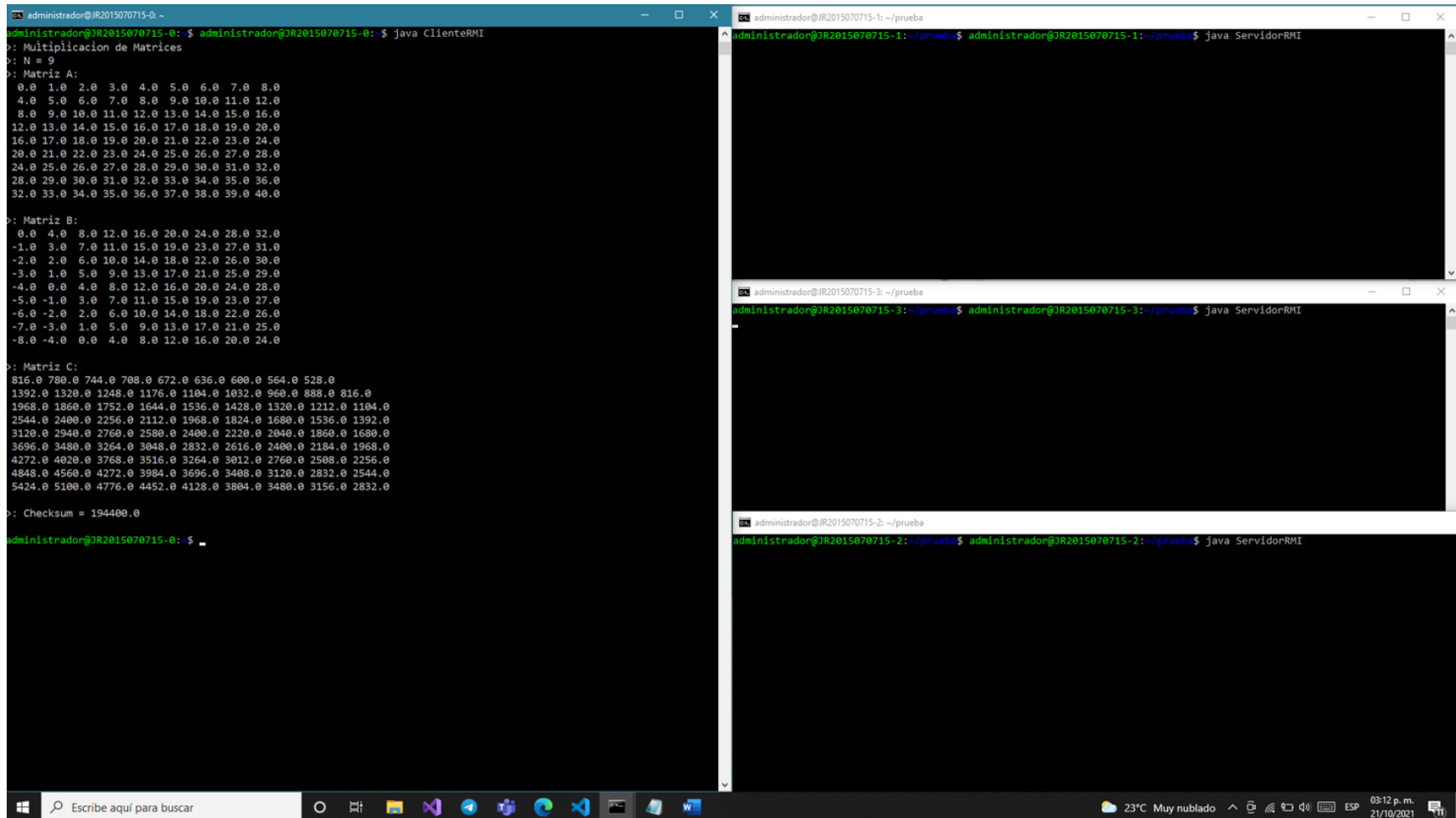
```
administrador@JR2015070715-0: ~$  
Processing triggers for man-db (2.8.3-2ubuntu0.1) ...  
Processing triggers for ca-certificates (20210119~18.04.2) ...  
Updating certificates in /etc/ssl/certs...  
0 added, 0 removed; done.  
Running hooks in /etc/ca-certificates/update.d...  
  
done.  
done.  
administrador@JR2015070715-0:~$ clear  
administrador@JR2015070715-0:~$ dir  
administrador@JR2015070715-0:~$ dir  
ClienteRMI.java InterfaceRMI.java  
administrador@JR2015070715-0:~$ javac ClienteRMI.java  
administrador@JR2015070715-0:~$ javac InterfaceRMI.java  
administrador@JR2015070715-0:~$
```

Como último paso, compilamos nuestros dos archivos con el comando `javac <file>.java`

Con esto concluimos la preparación del nodo 0.

## EJECUCIÓN EN AZURE

### - Caso N = 9



```
administrador@JR2015070715-0: ~$ java ClienteRMI
Multiplicacion de Matrices
N = 9
Matriz A:
0.0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0
4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0
8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0
12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0 18.0 19.0 20.0
16.0 17.0 18.0 19.0 20.0 21.0 22.0 23.0 24.0
20.0 21.0 22.0 23.0 24.0 25.0 26.0 27.0 28.0
24.0 25.0 26.0 27.0 28.0 29.0 30.0 31.0 32.0
28.0 29.0 30.0 31.0 32.0 33.0 34.0 35.0 36.0
32.0 33.0 34.0 35.0 36.0 37.0 38.0 39.0 40.0

Matriz B:
0.0 4.0 8.0 12.0 16.0 20.0 24.0 28.0 32.0
-1.0 5.0 7.0 11.0 15.0 19.0 23.0 27.0 31.0
-2.0 6.0 10.0 14.0 18.0 22.0 26.0 30.0
-3.0 1.0 5.0 9.0 13.0 17.0 21.0 25.0 29.0
-4.0 0.0 4.0 8.0 12.0 16.0 20.0 24.0 28.0
-5.0 -1.0 3.0 7.0 11.0 15.0 19.0 23.0 27.0
-6.0 -2.0 2.0 6.0 10.0 14.0 18.0 22.0 26.0
-7.0 -3.0 1.0 5.0 9.0 13.0 17.0 21.0 25.0
-8.0 -4.0 0.0 4.0 8.0 12.0 16.0 20.0 24.0

Matriz C:
816.0 780.0 744.0 708.0 672.0 636.0 600.0 564.0 528.0
1392.0 1320.0 1248.0 1176.0 1104.0 1032.0 960.0 888.0 816.0
1968.0 1860.0 1752.0 1644.0 1536.0 1428.0 1320.0 1212.0 1104.0
2544.0 2400.0 2256.0 2112.0 1968.0 1824.0 1680.0 1536.0 1392.0
3120.0 2940.0 2760.0 2580.0 2400.0 2220.0 2040.0 1860.0 1680.0
3696.0 3480.0 3264.0 3048.0 2832.0 2616.0 2400.0 2184.0 1968.0
4272.0 4020.0 3768.0 3516.0 3264.0 3012.0 2760.0 2508.0 2256.0
4848.0 4560.0 4272.0 3984.0 3696.0 3408.0 3120.0 2832.0 2544.0
5424.0 5100.0 4776.0 4452.0 4128.0 3804.0 3480.0 3156.0 2832.0

Checksum = 194400.0
administrador@JR2015070715-0: ~$

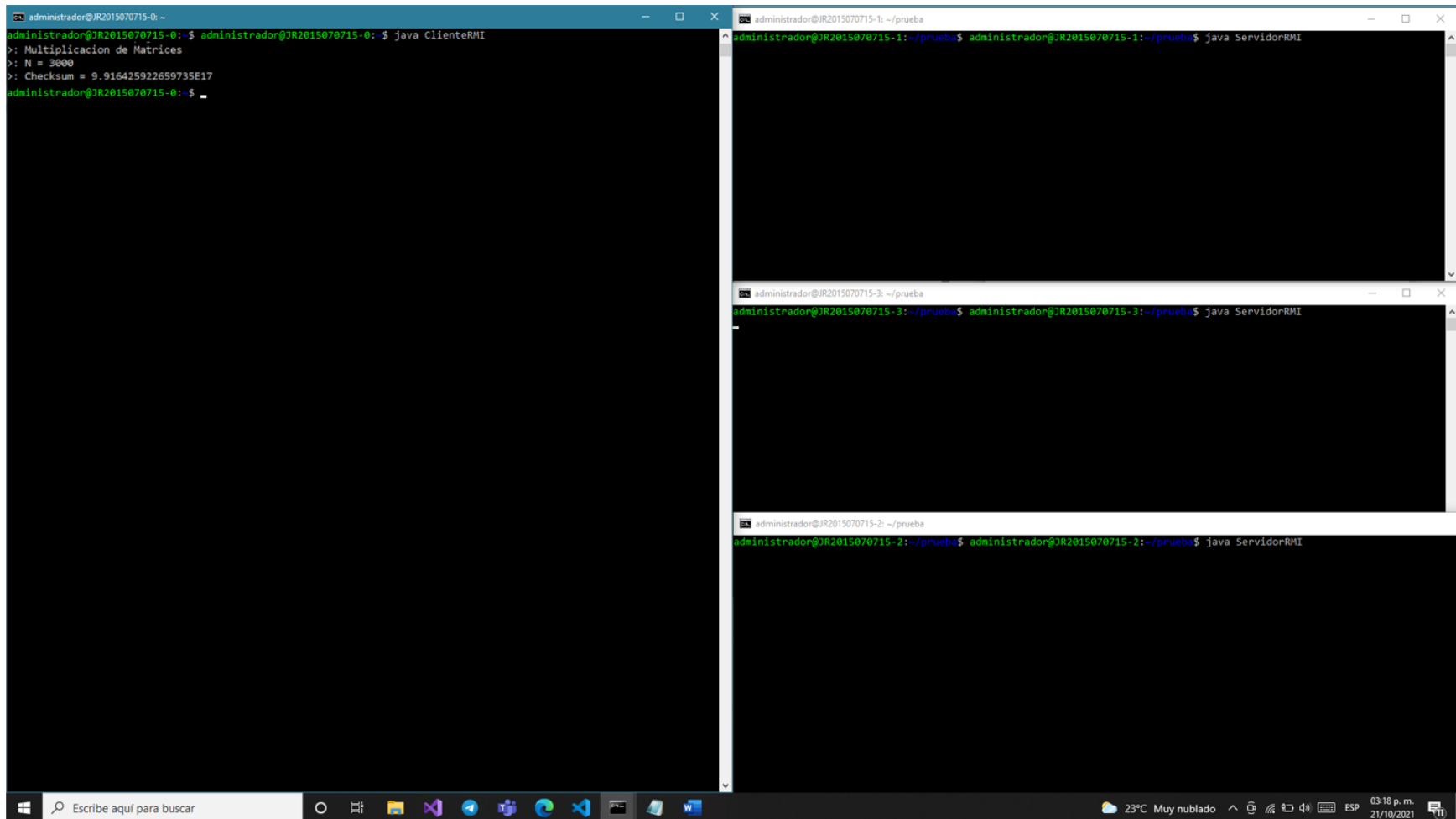
administrador@JR2015070715-1: ~/prueba$ java ServidorRMI

administrador@JR2015070715-3: ~/prueba$ java ServidorRMI

administrador@JR2015070715-2: ~/prueba$ java ServidorRMI
```

A la izq. Vemos el resultado de ClienteRMI en el nodo cero, como N es 9, vemos la impresión de las tres matrices y el checksum obtenido. A la derecha vemos la ejecución de los tres ServidorRMI (uno por cada nodo).

- **Caso N = 3000**



```
administrador@JR2015070715-0: ~$ java ClienteRMI
>: Multiplicacion de Matrices
>: N = 3000
>: Checksum = 9.916425922659735E17
administrador@JR2015070715-0: ~$

administrador@JR2015070715-1: ~/prueba$ java ServidorRMI

administrador@JR2015070715-3: ~/prueba$ java ServidorRMI

administrador@JR2015070715-2: ~/prueba$ java ServidorRMI
```

A la izq. A la izq. Vemos el resultado de ClienteRMI en el nodo cero, como N es 3000, únicamente se muestra el checksum obtenido. A la derecha vemos la ejecución de los tres ServidorRMI (uno por cada nodo).

## **CONCLUSIONES**

En esta tarea continuamos con el uso de Azure, esta vez realizando un ejercicio muy similar al realizado en tareas anteriores, pero aplicando métodos remotos.

Creo yo que este es un acercamiento más a la realidad, donde podríamos tener algunos programas o métodos específicos definidos en otro lugar físico, pero podemos hacer uso de ellos a través de RMI. Esta práctica me gustó porque involucra algunos conceptos nuevos que yo nunca había utilizado, y porque seguimos practicando con Azure y tecnologías de la nube.