

UNIDAD DE APRENDIZAJE

“DESARROLLO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS”

“TAREA 5. MULTIPLICACIÓN DE MATRICES UTILIZANDO OBJETOS DISTRIBUIDOS”

ALUMNO:

MORENO HURTADO ALEJANDRO

GRUPO 4CV13

PROFESOR:

PINEDA GUERRERO CARLOS



Desarrollo de la practica

Se implementará la multiplicación de matrices distribuidas con RMI el cual tendremos las matrices A y B divididas en 6 filas utilizando la multiplicación optima por cache. Estas serán enviadas a los servidores RMI (nodo 1 y 2) los cuales calcularán de C13 – C36.

El cliente (Nodo 0) Inicializara , partirá y calculara de C1-C12 asi como enviara los objetos a los servidores para que estos devuelvan los resultados para después obtener el Checksum de la matriz C.

Se harán 2 ejecuciones con los parámetros N:6 y M5, N:6000 y M:5000.

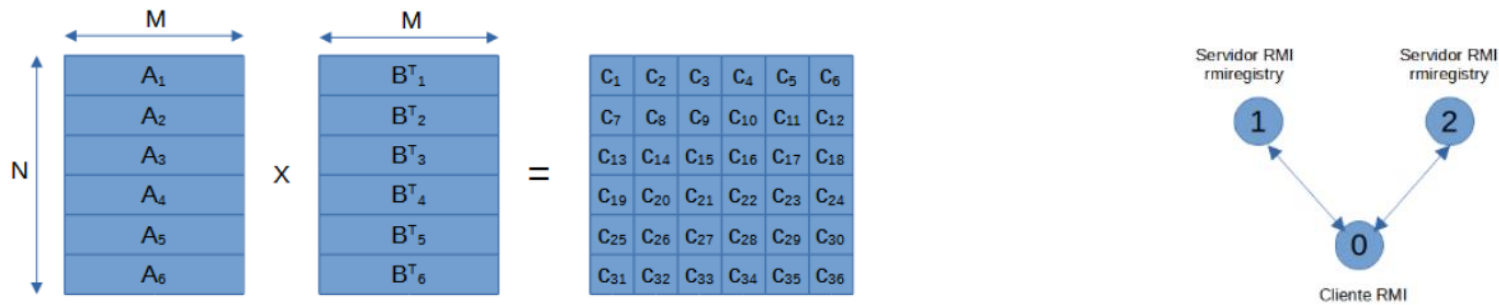


Ilustración 1: Figura de la practica

Especificamos los campos :Grupo de recurso , Nombre , SO, Maquina y tipo de autenticación verificando que el puerto SSH este abierto.

Microsoft Azure

Inicio > Máquinas virtuales >

Crear una máquina virtual

Suscripción *

Grupo de recursos *
[Crear nuevo](#)

Detalles de instancia

Nombre de máquina virtual *

Región *

Opciones de disponibilidad

Zona de disponibilidad *
Ahora puede seleccionar varias zonas. Si selecciona varias zonas, se creará una VM por zona. [Más información](#)

Tipo de seguridad

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

Arquitectura de VM ☐ Arm64 ☒ x64

Ejecución de Azure Spot con descuento ☐

Tamaño *
[Ver todos los tamaños](#)

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.
Este solo es un ejemplo para las reglas de firewall. Para las reglas de firewall, consulte la documentación de Azure Firewall.

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

Enviar comentarios

02:21 p.m.
21/11/2022

Ilustración 2 : Creación de máquina virtual

En discos para nuestra maquina virtual seleccionamos el HDD como estándar.

Microsoft Azure

Inicio > Máquinas virtuales >

Crear una máquina virtual

Datos básicos | **Discos** | Redes | Administración | Monitoring | 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](#)

VM disk encryption

Azure disk storage encryption automatically encrypts your data stored on Azure managed disks (OS and data disks) at rest by default when persisting it to the cloud.

Cifrado en el host ☐

El cifrado en el host no está registrado para la suscripción seleccionada. [Más información sobre cómo habilitar esta característica](#)

OS disk

Tipo de disco del sistema operativo

Elija discos SSD Premium para reducir la latencia, IOPS y el ancho de banda más altos, y expansión de disco. Las máquinas virtuales de instancia única con discos SSD Premium cumplen el SLA de conectividad de 99,9 %. [Más información](#)

Eliminar con VM ☒

Key management

Habilitar compatibilidad con Ultra Disks ☐

Discos de datos para T5-2015030899-0

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	Tamañ...	Tipo de disco	Almacena...	Eliminar con VM
-----	--------	----------	---------------	-------------	-----------------

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

▼ Opciones avanzadas

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

Enviar comentarios

02:22 p.m. 21/11/2022

Ilustración 3: especificación de almacenamiento

Para esta práctica las maquinas deberán estar en la misma red asi que en el apartado *Red local* seleccionaremos el grupo que tenemos para nuestros recursos

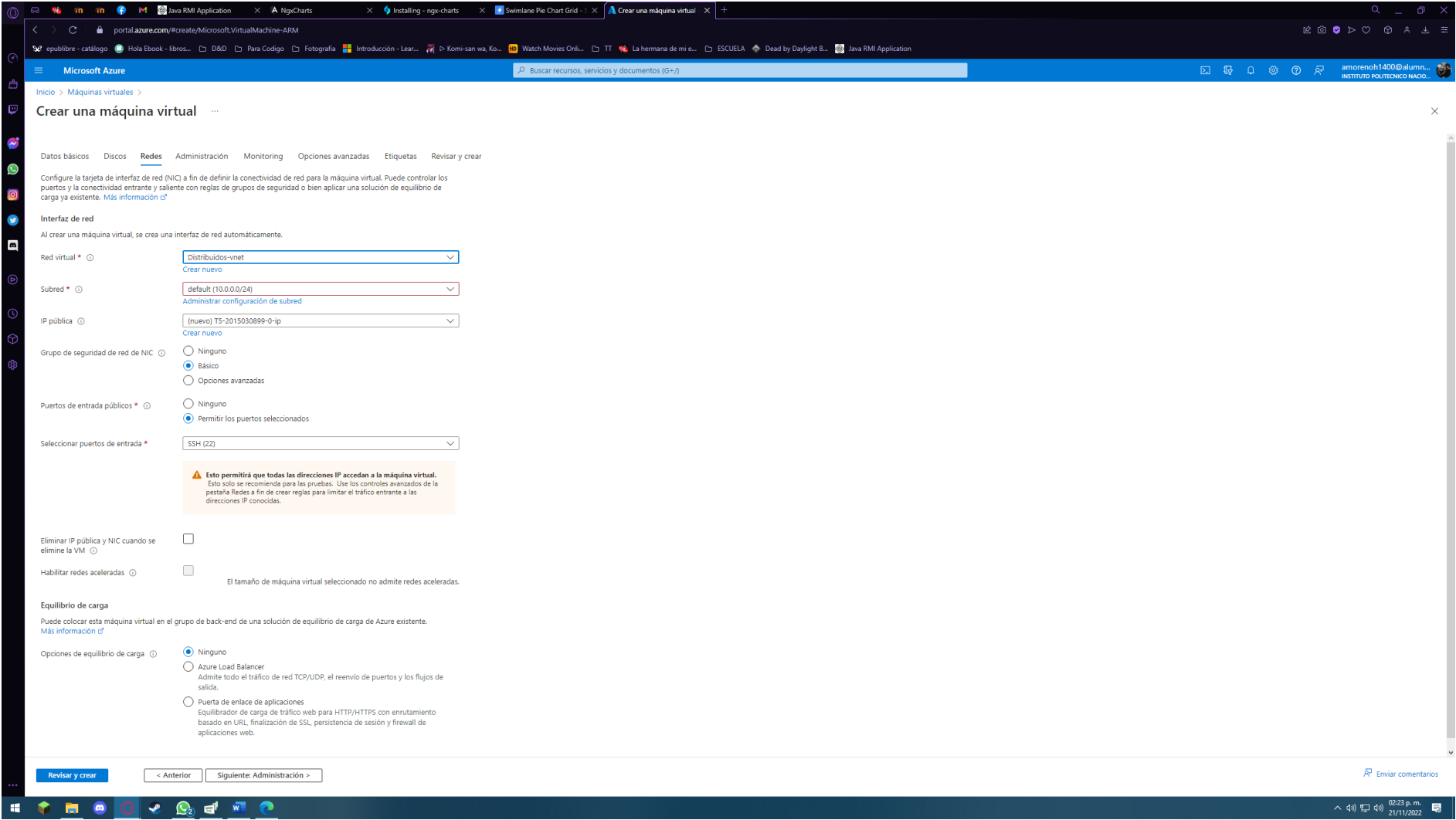


Ilustración 4: Red local

En la opciones diagnostico de arranque lo deshabilitamos.

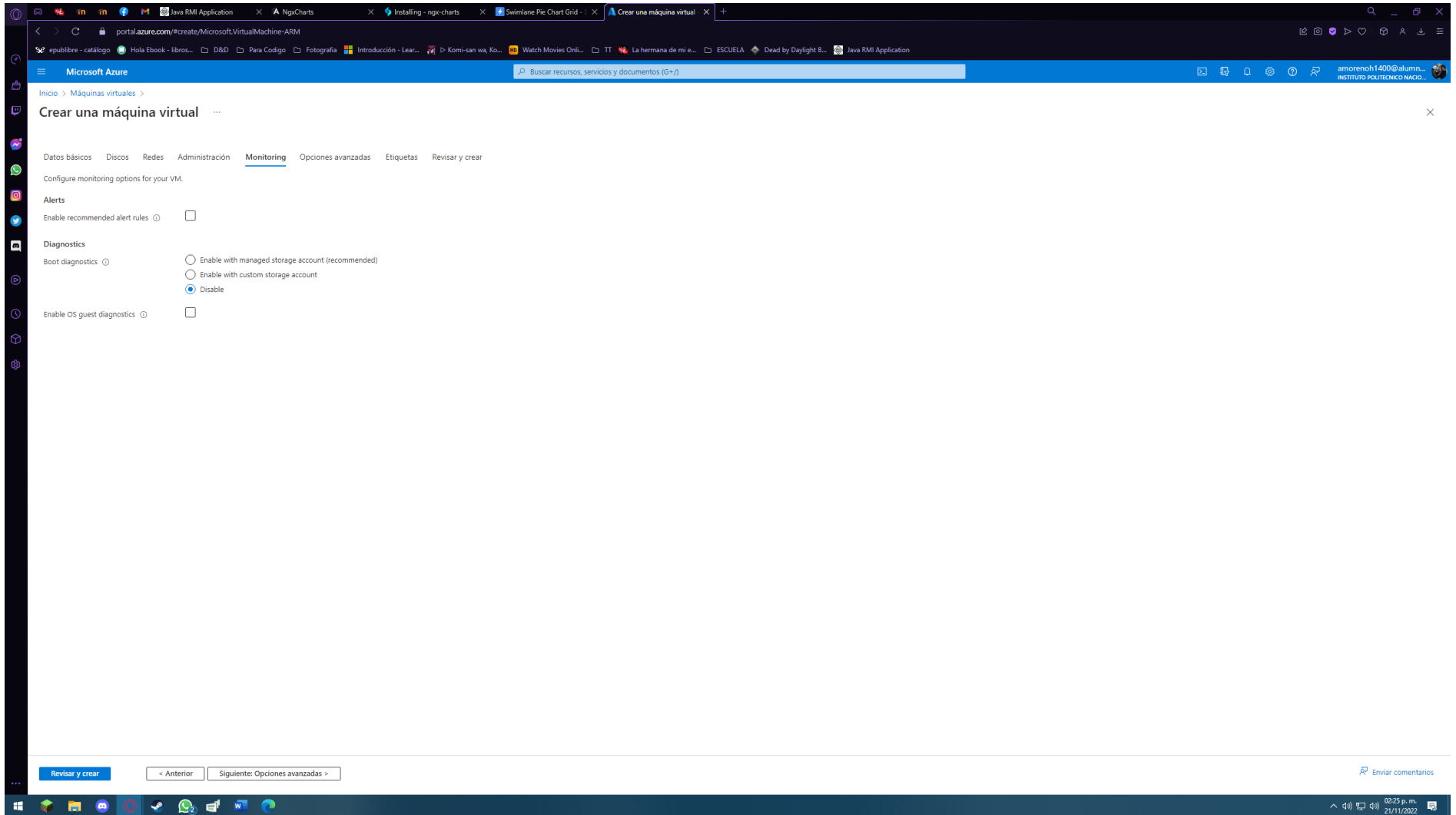


Ilustración 5: Diagnostico de arranque

Verificamos la creación de la maquina virtual y seguimos con la instalacion de Java

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. The browser address bar displays the URL: `portal.azure.com/#@correo.ipn.mx/resource/subscriptions/a74c1932-bdd1-4da7-9319-2398ad8d0506/resourcegroups/Distribuidos/providers/Microsoft.Compute/VirtualMachines/T5-2015030899-0/overview`. The page title is "T5-2015030899-0" and it is identified as a "Máquina virtual".

The left sidebar contains a navigation menu with categories like "Información general", "Configuración", "Operaciones", and "Supervisión". The main content area is divided into several sections:

- Información esencial:** A summary of key VM details.
 - Grupo de recursos: [Distribuidos](#)
 - Estado: En ejecución
 - Ubicación: East US (Zona 1)
 - Suscripción: [Azure for Students](#)
 - Id. de suscripción: a74c1932-bdd1-4da7-9319-2398ad8d0506
 - Zona de disponibilidad: 1
 - Etiquetas: [Haga clic aquí para agregar etiquetas.](#)
- Propiedades:** A detailed table of VM specifications.

Máquina virtual	
Nombre del equipo	T5-2015030899-0
Estado de mantenimiento	-
Sistema operativo	Linux (ubuntu 20.04)
Publicador	canonical
Oferta	0001-com-ubuntu-server-focal
Plan	20_04-lts-gen2
Generación de VM	V2
Arquitectura de VM	x64
Estado del agente	Ready
Versión del agente	2.8.0.11
Grupo host	Ninguno
Host	-
Grupo con ubicación por proximidad	-
Estado de ubicación	N/D
Grupo de reserva de capacidad	-
- Disponibilidad y escalado:** Details about the VM's availability and scaling settings.

Disponibilidad y escalado	
Zona de disponibilidad	1
Availability set	-
Conjunto de escalado	-
- Tipo de seguridad:** Details about the VM's security type.

Tipo de seguridad	
Tipo de seguridad	Estándar
- Extensiones + aplicaciones:** Details about the VM's extensions and applications.

Extensiones + aplicaciones	
Extensiones	-
Aplicaciones	-
- Redes:** Details about the VM's network configuration.

Redes	
Dirección IP pública	40.76.252.168
Dirección IP pública (IPv6)	-
Dirección IP privada	10.0.0.4
Dirección IP privada (IPv6)	-
Red virtual/subred	Distribuidos-vnet/default
Nombre DNS	Configurar
- Tamaño:** Details about the VM's size.

Tamaño	
Tamaño	Standard B1ms
vCPU	1
RAM	2 GiB
- Disco:** Details about the VM's disks.

Disco	
Disco del SO	T5-2015030899-0_OsDisk_1_82d4516c21e04c01b54ef30b4c33cc32
Cifrado en el host	Deshabilitado
Azure Disk Encryption	No habilitado
Disco de SO efímero	N/D
Discos de datos	0
- Apagado automático:** Details about the VM's automatic shutdown settings.

Apagado automático	
Apagado automático	Not enabled
Scheduled shutdown	-
- Azure de acceso puntual:** Details about the VM's Azure access settings.

Azure de acceso puntual	
Azure de acceso puntual	-
Directiva de expulsión de Azure de acceso puntual	-

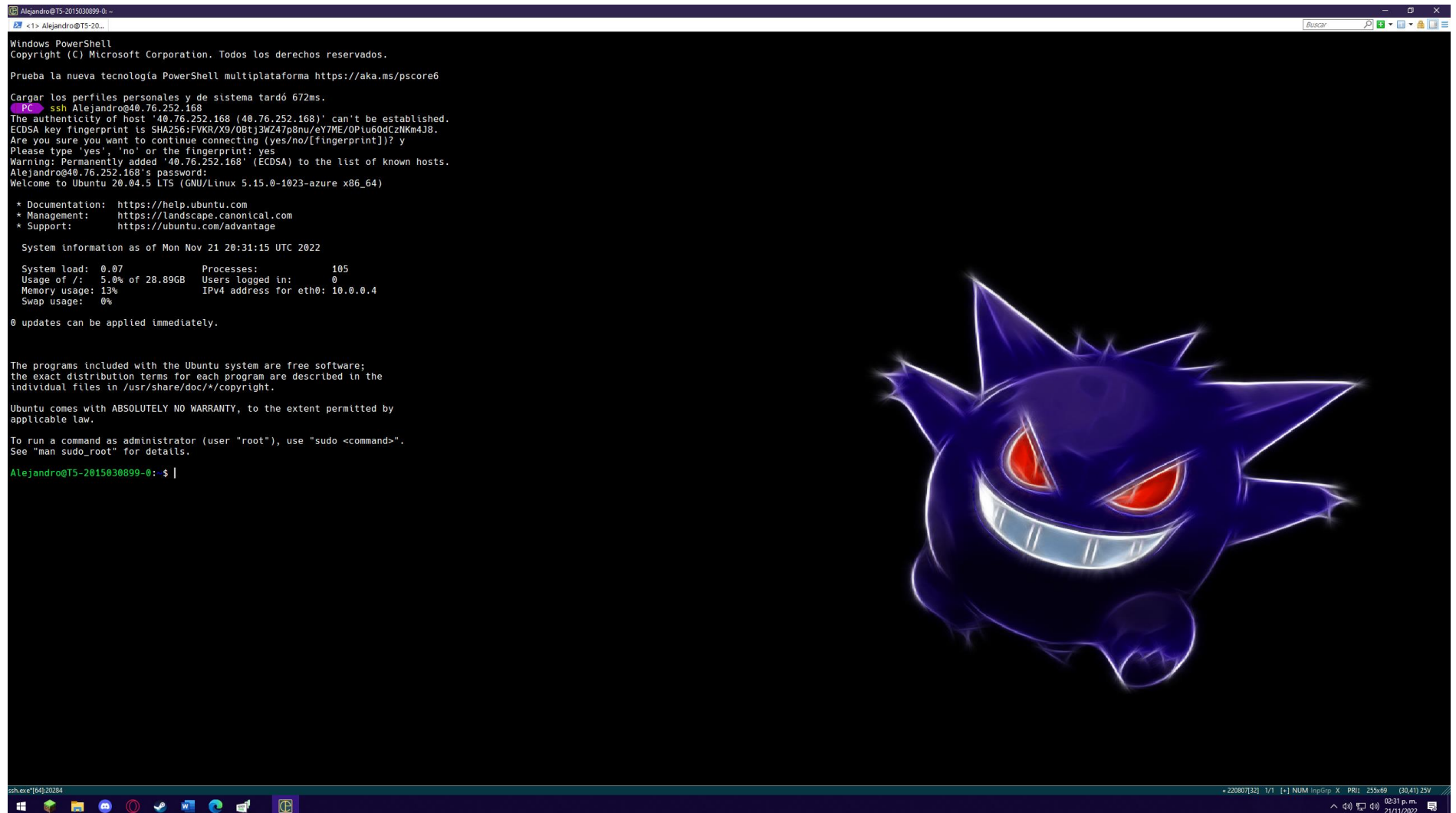
Ilustración 6: Maquina crerada

Ingresamos a nuestra maquina por SSH y empezamos con la instalacion de JAVA con los comandos: ‘

sudo apt update

sudo apt install default-jre

sudo apt install default-jdk



```
Alejandro@T5-2015030899-0: ~$ ssh Alejandro@40.76.252.168
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

Cargar los perfiles personales y de sistema tardó 672ms.
PC > ssh Alejandro@40.76.252.168
The authenticity of host '40.76.252.168 (40.76.252.168)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:FVKR/X9/0Btj3WZ47p8nu/eY7ME/OPtu60dCzNkm4J8.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? y
Please type 'yes', 'no' or the fingerprint: yes
Warning: Permanently added '40.76.252.168' (ECDSA) to the list of known hosts.
Alejandro@40.76.252.168's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.5 LTS (GNU/Linux 5.15.0-1023-azure x86_64)

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

System information as of Mon Nov 21 20:31:15 UTC 2022

System load: 0.07          Processes:            105
Usage of /:  5.0% of 28.89GB Users logged in:        0
Memory usage: 13%         IPv4 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.

Alejandro@T5-2015030899-0: ~$ |
```

Ilustración 7: Instalacion de java

Una vez terminada la instalacion solo verificamos las versiones de java.

```
Alejandro@T5-2015030899-0:~$ sudo dpkg --get-selections | grep -i java
Selecting previously unselected package libxau-dev:amd64.
Preparing to unpack .../10-libxau-dev_1%3a1.0.9-0ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libxau-dev:amd64 (1:1.0.9-0ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package libxdmcp-dev:amd64.
Preparing to unpack .../11-libxdmcp-dev_1%3a1.1.3-0ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libxdmcp-dev:amd64 (1:1.1.3-0ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package xtrans-dev.
Preparing to unpack .../12-xtrans-dev_1.4.0-1_all.deb ...
Unpacking xtrans-dev (1.4.0-1) ...
Selecting previously unselected package libxcb1-dev:amd64.
Preparing to unpack .../13-libxcb1-dev_1.14-2_amd64.deb ...
Unpacking libxcb1-dev:amd64 (1.14-2) ...
Selecting previously unselected package libx11-dev:amd64.
Preparing to unpack .../14-libx11-dev_2%3a1.6.9-2ubuntu1.2_amd64.deb ...
Unpacking libx11-dev:amd64 (2:1.6.9-2ubuntu1.2) ...
Selecting previously unselected package libxt-dev:amd64.
Preparing to unpack .../15-libxt-dev_1%3a1.1.5-1_amd64.deb ...
Unpacking libxt-dev:amd64 (1:1.1.5-1) ...
Setting up openjdk-11-jdk-headless:amd64 (11.0.17+8-1ubuntu2~20.04) ...
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jar to provide /usr/bin/jar (jar) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jarsigner to provide /usr/bin/jarsigner (jarsigner) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/javac to provide /usr/bin/javac (javac) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/javadoc to provide /usr/bin/javadoc (javadoc) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/javap to provide /usr/bin/javap (javap) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jcmd to provide /usr/bin/jcmd (jcmd) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jdb to provide /usr/bin/jdb (jdb) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jdeprscan to provide /usr/bin/jdeprscan (jdeprscan) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jdeps to provide /usr/bin/jdeps (jdeps) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jfr to provide /usr/bin/jfr (jfr) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jimage to provide /usr/bin/jimage (jimage) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jinfo to provide /usr/bin/jinfo (jinfo) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jlink to provide /usr/bin/jlink (jlink) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jmap to provide /usr/bin/jmap (jmap) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jmod to provide /usr/bin/jmod (jmod) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jps to provide /usr/bin/jps (jps) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jrunscript to provide /usr/bin/jrunscript (jrunscript) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jshell to provide /usr/bin/jshell (jshell) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jstack to provide /usr/bin/jstack (jstack) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jstat to provide /usr/bin/jstat (jstat) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jstatd to provide /usr/bin/jstatd (jstatd) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/rmic to provide /usr/bin/rmic (rmic) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/serialver to provide /usr/bin/serialver (serialver) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jaotc to provide /usr/bin/jaotc (jaotc) in auto mode
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jhsdb to provide /usr/bin/jhsdb (jhsdb) in auto mode
Setting up libpthread-stubs0-dev:amd64 (0.4-1) ...
Setting up xtrans-dev (1.4.0-1) ...
Setting up default-jdk-headless (2:1.11-72) ...
Setting up openjdk-11-jdk:amd64 (11.0.17+8-1ubuntu2~20.04) ...
update-alternatives: using /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/jconsole to provide /usr/bin/jconsole (jconsole) in auto mode
Setting up xorg-sgml-doctools (1:1.11-1) ...
Setting up x11proto-dev (2019.2-1ubuntu1) ...
Setting up libxau-dev:amd64 (1:1.0.9-0ubuntu1) ...
Setting up libice-dev:amd64 (2:1.0.10-0ubuntu1) ...
Setting up libsm-dev:amd64 (2:1.2.3-1) ...
Setting up default-jdk (2:1.11-72) ...
Setting up libxdmcp-dev:amd64 (1:1.1.3-0ubuntu1) ...
Setting up x11proto-core-dev (2019.2-1ubuntu1) ...
Setting up libxcb1-dev:amd64 (1.14-2) ...
Setting up libx11-dev:amd64 (2:1.6.9-2ubuntu1.2) ...
Setting up libxt-dev:amd64 (1:1.1.5-1) ...
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
Alejandro@T5-2015030899-0:~$ java --version
java 11.0.17
Alejandro@T5-2015030899-0:~$ java --version
openjdk 11.0.17 2022-10-18
OpenJDK Runtime Environment (build 11.0.17+8-post-Ubuntu-1ubuntu220.04)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 11.0.17+8-post-Ubuntu-1ubuntu220.04, mixed mode, sharing)
Alejandro@T5-2015030899-0:~$
```



Ilustración 8 : Java instalado

Matriz A:6x5 B:5x6 y C:6x6

```
Alejandro@T5-2015030899-0: ~$ javac *.java
Alejandro@T5-2015030899-0: ~$ java ClienteRMI 6 5
----- Matriz A -----
|0.0  2.0  4.0  6.0  8.0|
|3.0  5.0  7.0  9.0  11.0|
|6.0  8.0  10.0  12.0  14.0|
|9.0  11.0  13.0  15.0  17.0|
|12.0  14.0  16.0  18.0  20.0|
|15.0  17.0  19.0  21.0  23.0|
----- Matriz B -----
|0.0  -3.0  -6.0  -9.0  -12.0  -15.0|
|2.0  -1.0  -4.0  -7.0  -10.0  -13.0|
|4.0  1.0  -2.0  -5.0  -8.0  -11.0|
|6.0  3.0  0.0  -3.0  -6.0  -9.0|
|8.0  5.0  2.0  -1.0  -4.0  -7.0|
----- Matriz C -----
|120.0  60.0  0.0  -60.0  -120.0  -180.0|
|180.0  75.0  -30.0  -135.0  -240.0  -345.0|
|240.0  90.0  -60.0  -210.0  -360.0  -510.0|
|300.0  105.0  -90.0  -285.0  -480.0  -675.0|
|360.0  120.0  -120.0  -360.0  -600.0  -840.0|
|420.0  135.0  -150.0  -435.0  -720.0  -1005.0|
----- Matriz C -----
Checksum: -5805.0
Alejandro@T5-2015030899-0: ~$ |

Alejandro@T5-2015030899-1: ~$ rmiregistry &
[1] 1224
Alejandro@T5-2015030899-1: ~$ javac *.java
Alejandro@T5-2015030899-1: ~$ java ServidorRMI

Alejandro@T5-2015030899-2: ~$ rmiregistry &
[1] 1118
Alejandro@T5-2015030899-2: ~$ javac *.java
Alejandro@T5-2015030899-2: ~$ java ServidorRMI
```

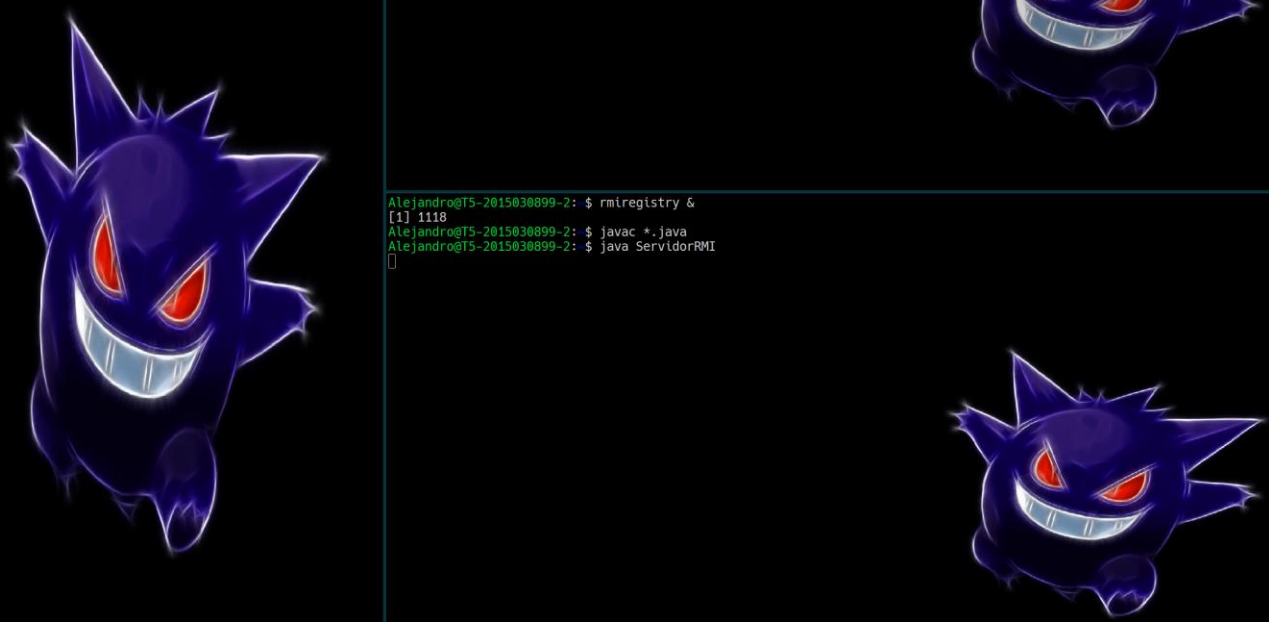


Ilustración 9 : multiplicación de matrices 1

Matriz A:6000x5000 B:5000x6000 y C:6000x6000

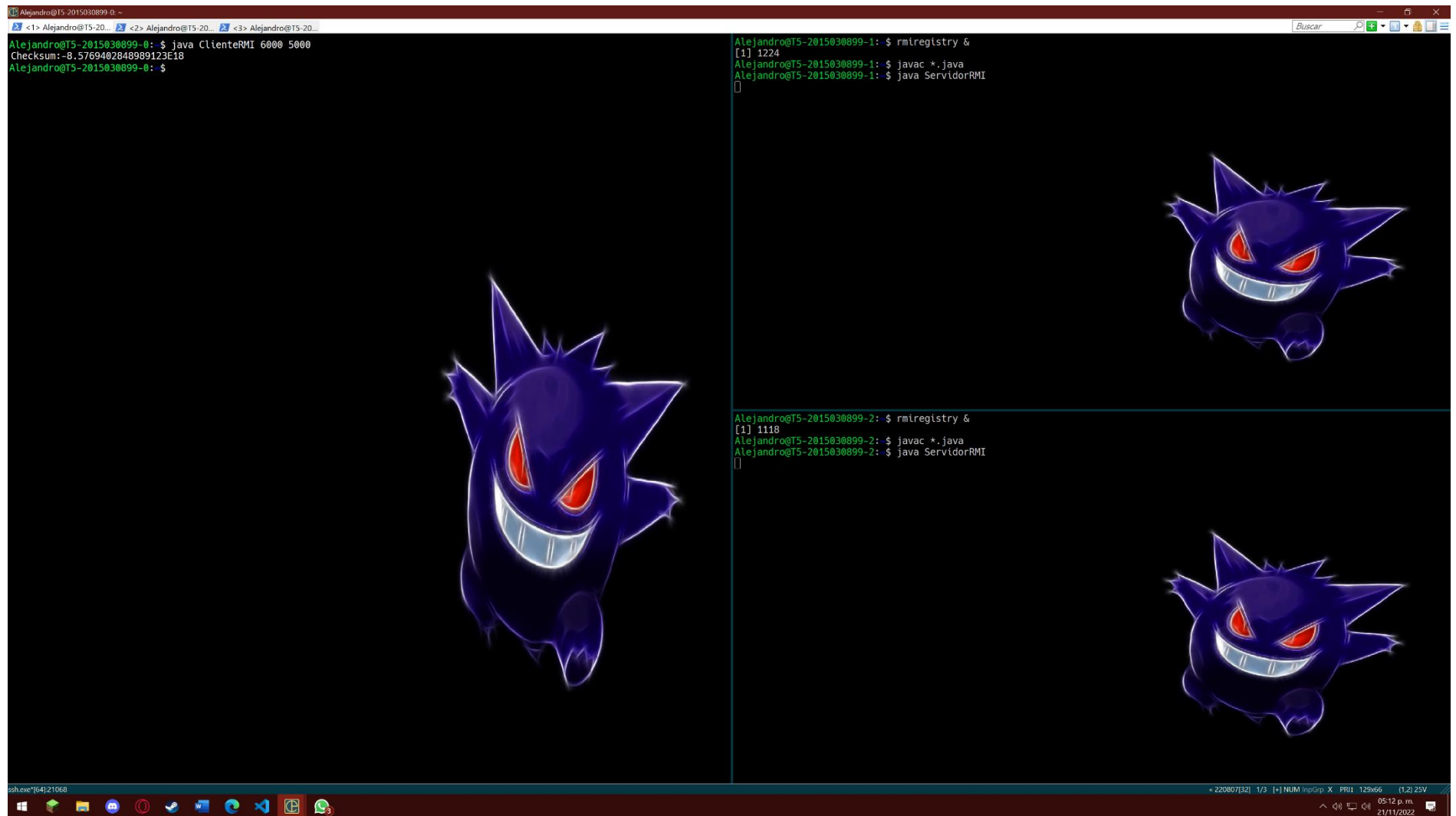


Ilustración 10: multiplicación de matrices 2

Conclusión

Trabajar con RMI para el computo distribuidos es una forma sencilla ya que es solamente programar sin necesidad de hacer conexiones por sockets TCP/UDP como se hicieron en las practicas pasadas, solo seleccionamos el método que queremos utilizar y lo mandamos a nuestro servidor pero aun así hay que configurar las direcciones y puertos que debemos usar. En esta practica trabajamos con computadoras en una misma red local montada en azure asi que acceder a ellas de una a otra era sencillo y el puerto para RMI (1099) no presentaba ninguna restricción pero si se deseara replicar esta practica con una computadora fuera de la red de azure tendríamos que buscar la manera de establecer la conexión y tambien abrir el puerto (1099) en nuestros equipos para asi seguir con normalidad.