

# UNIVERSIDAD EAFIT

## ST0263: Tópicos Especiales en Telemática, 2020-1

### PROYECTO

#### 1. Información del proyecto

##### a. Integrantes:

- Felipe Cortés Jaramillo
  - [fcortesj@eafit.edu.co](mailto:fcortesj@eafit.edu.co)
  - [felipe.cortes552@gmail.com](mailto:felipe.cortes552@gmail.com)
- Isabela Muriel Roldán
  - [imurielr@eafit.edu.co](mailto:imurielr@eafit.edu.co)
  - [isamuri.r@gmail.com](mailto:isamuri.r@gmail.com)
- Luisa María Vásquez Gómez
  - [lmvasquezg@eafit.edu.co](mailto:lmvasquezg@eafit.edu.co)
  - [luisaa780@gmail.com](mailto:luisaa780@gmail.com)
- Rafael Villegas Michel
  - [rvillegasm@eafit.edu.co](mailto:rvillegasm@eafit.edu.co)
  - [rafa.villegas.michel@gmail.com](mailto:rafa.villegas.michel@gmail.com)

##### b. Aplicación seleccionada: Moodle

##### c. Dominio del DCA: <https://proyecto23.dis.eafit.edu.co/>

##### d. Dominio en Amazon: <https://proyecto2320201.tk/>

##### e. IP en el DCA: 192.168.10.141

##### f. IP pública en Amazon:

#### 2. Entendimiento del proyecto:

Se requiere desplegar la aplicación LMS Moodle para una empresa, y se necesita que dicho sistema tenga en cuenta requisitos no funcionales como la alta disponibilidad, el rendimiento, la seguridad y la integración con otros sistemas, pero sin olvidar la simplicidad del proceso de despliegue y la relación costo-beneficio.

#### 3. Contexto del proyecto:

Se busca que la plataforma sea un sistema de gestión del conocimiento y aprendizaje para una comunidad educativa (Colegio o Universidad), en la cual cada estudiante y maestro tendrá una o varias clases, en donde se publicará contenido educativo. Esta plataforma va a ser accedida por un gran número de personas concurrentemente, por lo que se busca que siempre esté disponible y posea un

muy buen rendimiento, ya que será accedida en jornada académica. Adicionalmente, en esta plataforma estarán los cursos más importantes, por lo que es de suma importancia mantenerla segura para personal de la institución. Finalmente, el rector de la institución busca estar actualizado constantemente de las tendencias tecnológicas actuales, por lo que desea que en su sistema los usuarios puedan autenticarse con Google, Outlook o Facebook.

#### **4. Avances por semana del proyecto:**

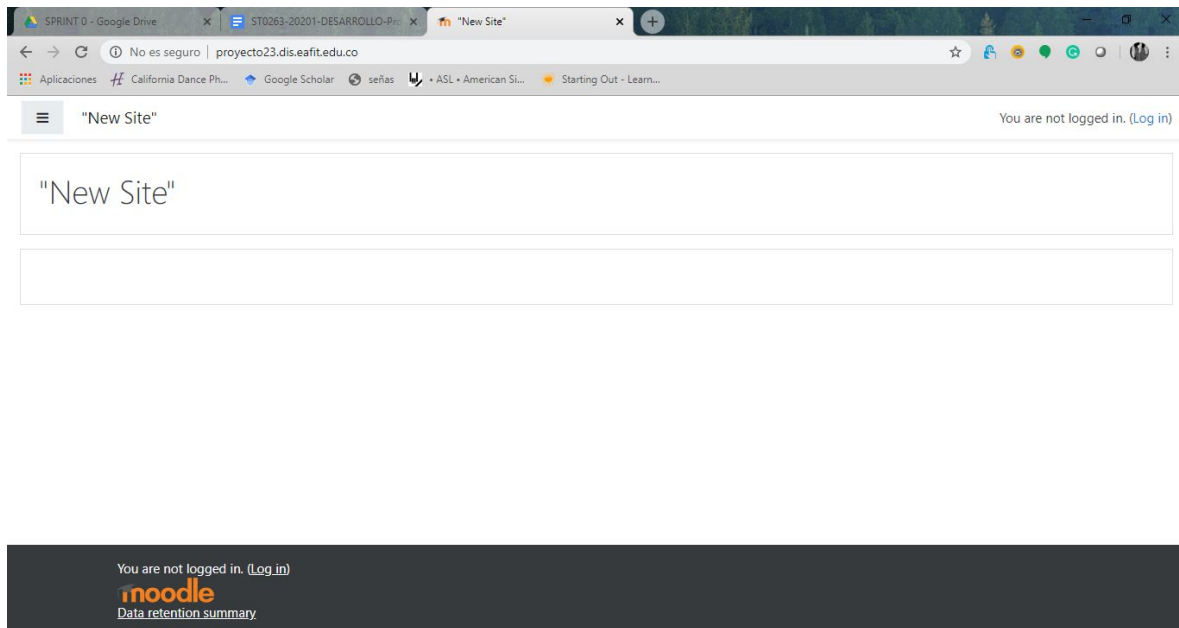
##### **a. Semana 2:**

- Lectura detallada del proyecto y entendimiento de actividades a desarrollar.
- Definición de atributo de calidad adicional: Integración con LDAP usando 389 Directory Server.
- Definición de los roles y de los atributos de calidad de los que cada integrante se hará cargo, según los MOOC desarrollados se encontró más conveniente la siguiente distribución:
  - Disponibilidad: Felipe Cortés Jaramillo
  - Seguridad: Luisa María Vásquez Gómez
  - Rendimiento: Rafael Villegas Michel
  - Integración: Isabela Muriel Roldán
- Selección en clase del sistema Moodle como CMS.
- Entrada al DCA por cada uno de los integrantes asegurando que todos tienen acceso sin problemas que deban ser resueltos con el técnico asignado.

##### **b. Semana 3:**

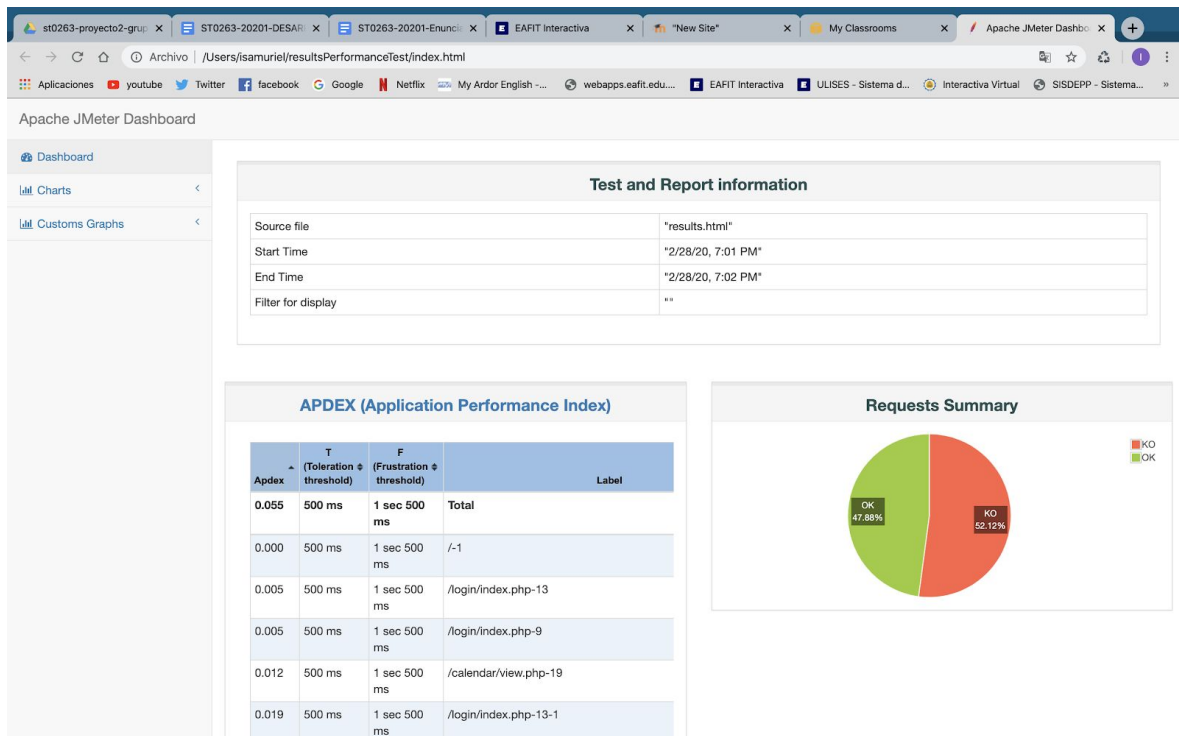
- Instalación en el DCA de
  - Git - version 1.8.3.1.
  - Docker - version 19.03.6
  - Docker compose - version 1.25.3
  - Emacs
- Lectura técnica del despliegue básico de Moodle usando docker compose.
- Lectura técnica 389 Directory Server para identificar configuraciones de Moodle necesarias.
- Despliegue de un set de imágenes Docker de MariaDB y Moodle en el DCA.
- Pruebas de accesibilidad usando el dominio <https://proyecto23.dis.eafit.edu.co/> mediante el cual se pudo acceder a la aplicación desplegada desde varios equipos.

- Despliegue de imagen monolítica:

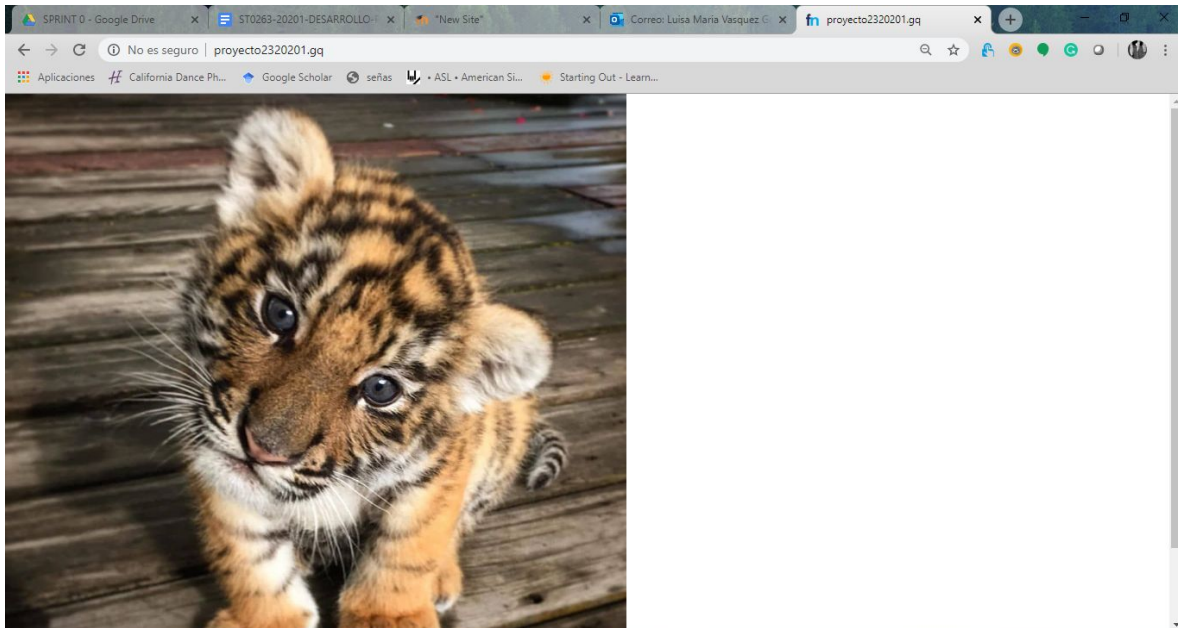


#### c. Semana 4

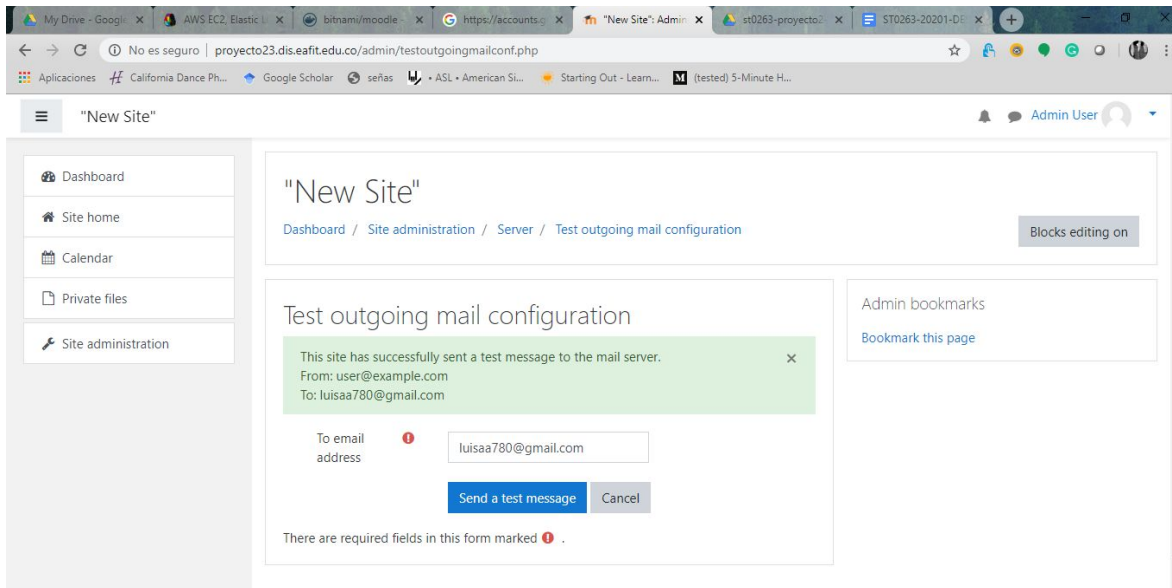
- Pruebas de rendimiento la versión monolítica instalada en el DCA, se obtuvieron los siguientes resultados para 2000(10% de 20.000) request:



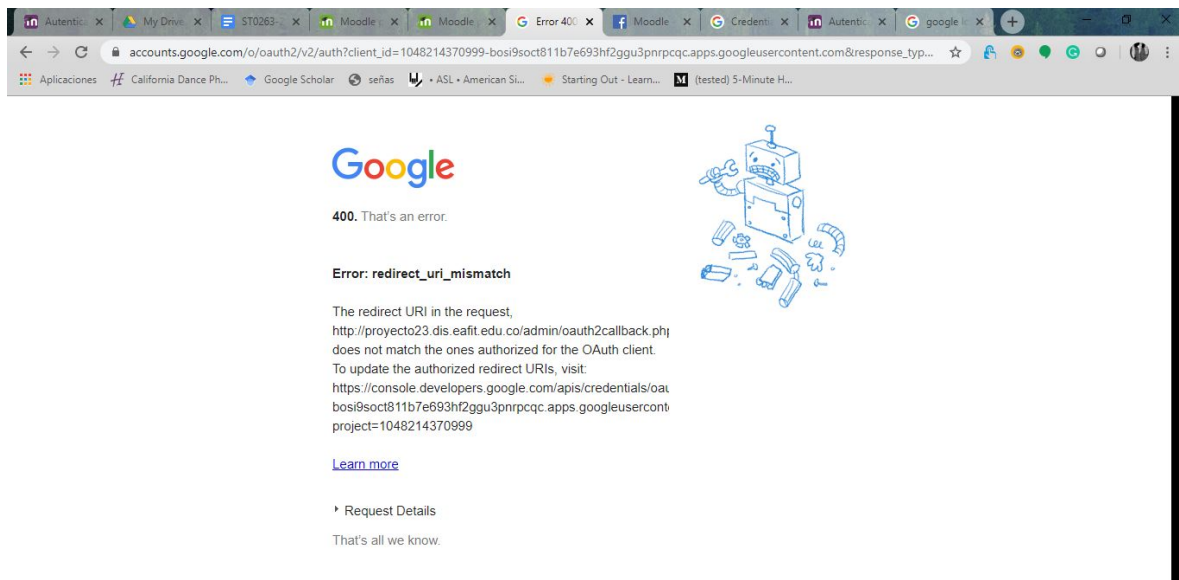
- Obtención del dominio gratuito a ser usado en AWS: <http://proyecto2320201.tk/> . Ya que por el momento no se ha implementado Moodle en AWS se asoció el dominio a un bucket de S3 temporalmente para poder configurar servidores DNS y asociarlos al dominio. Ya que el bucket de S3 contenía una imagen esto era lo que se observaba al acceder a este:

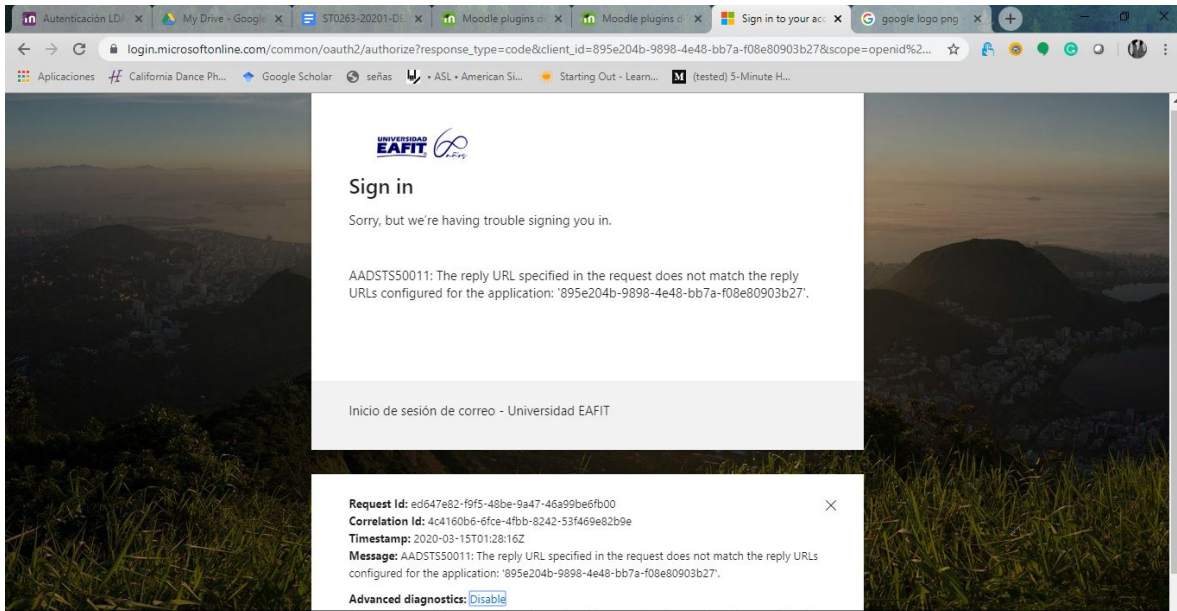


- Integración de la versión monolítica desplegada en el DCA con Gmail usando la configuración de Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) y especificando variables de ambiente necesarias en la imagen de Docker. Al momento de probar se obtuvieron resultados exitosos. Esto permite a Moodle enviar correos electrónicos para registro de usuarios.



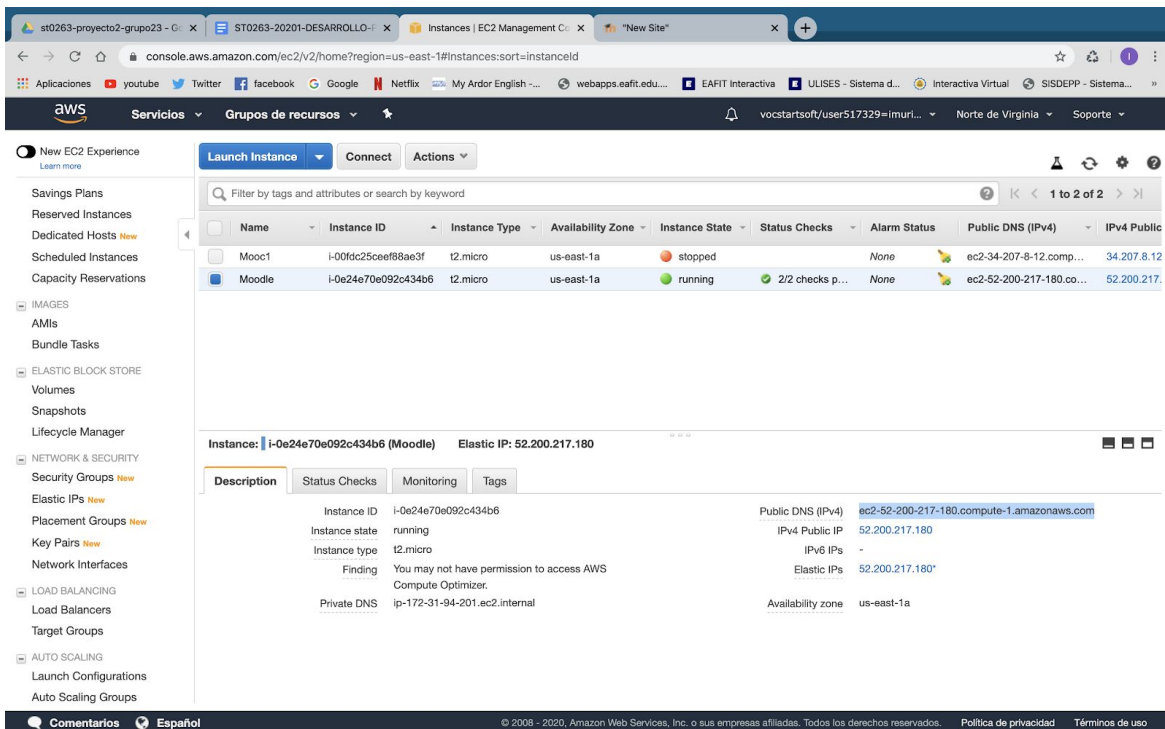
- Integración con Office 365 y Redes sociales (Google y Facebook). Se hizo un primer intento probando con el DCA, sin embargo al tener este una dirección HTTP y no HTTPS, los servicios no permiten usarlo para la autenticación de usuarios.

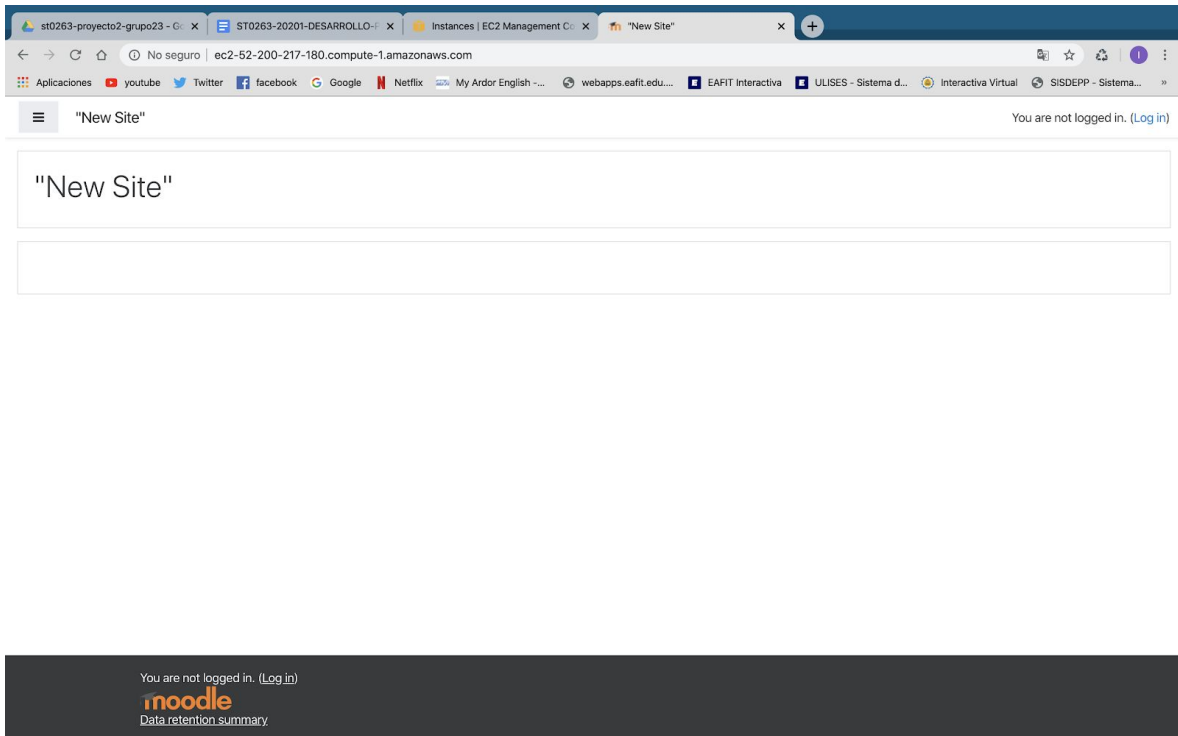




#### d. SEMANA 5

- Se creó una instancia en Amazon EC2 y se realizó la conexión con esta para proceder a instalar todo lo necesario y desplegar una versión básica de Moodle utilizando docker compose.





- A esta instancia de EC2 se le asignó una IP elástica con el fin de que la dirección de la instancia siempre sea la misma y no se modifique cuando esta se apague.
- Luego se crea el grupo de auto escalado y se asocia a la instancia original para que, en caso de que una de las instancias de la aplicación se caiga se genere una nueva y no haya inconvenientes con el uso de la aplicación.
- Al configurar el grupo de auto escalado para que haya mínimo 2 instancias corriendo en todo momento, se crean nuevas versiones de la original con las mismas configuraciones.



console.aws.amazon.com/ec2/autoscaling/home?region=us-east-1#AutoScalingGroups:view=details

**Try the new design for Amazon EC2 Auto Scaling**  
This older console is being replaced with the new EC2 Auto Scaling console. No new features or improvements will be made in this older console. [Go to the new console.](#)

**Crear grupo de Auto Scaling** **Acciones**

Filter:

	Nombre	Plantilla o configuraci	Instancias	Deseada	Min.	Máx.	Zonas de disponibilidad	Recuperación pred	Periodo de gracia
<input type="checkbox"/>	Moodle	Moodle-instance	2	2	2	4	us-east-1a, us-east-1d	300	300
<input type="checkbox"/>	Moooc1	WebServer	0	0	0	4	us-east-1a, us-east-1e	300	300

Seleccionar un grupo de Auto Scaling anterior

console.aws.amazon.com/ec2/v2/home?region=us-east-1#instances:sort=instanceid

**Launch Instance** **Connect** **Actions**

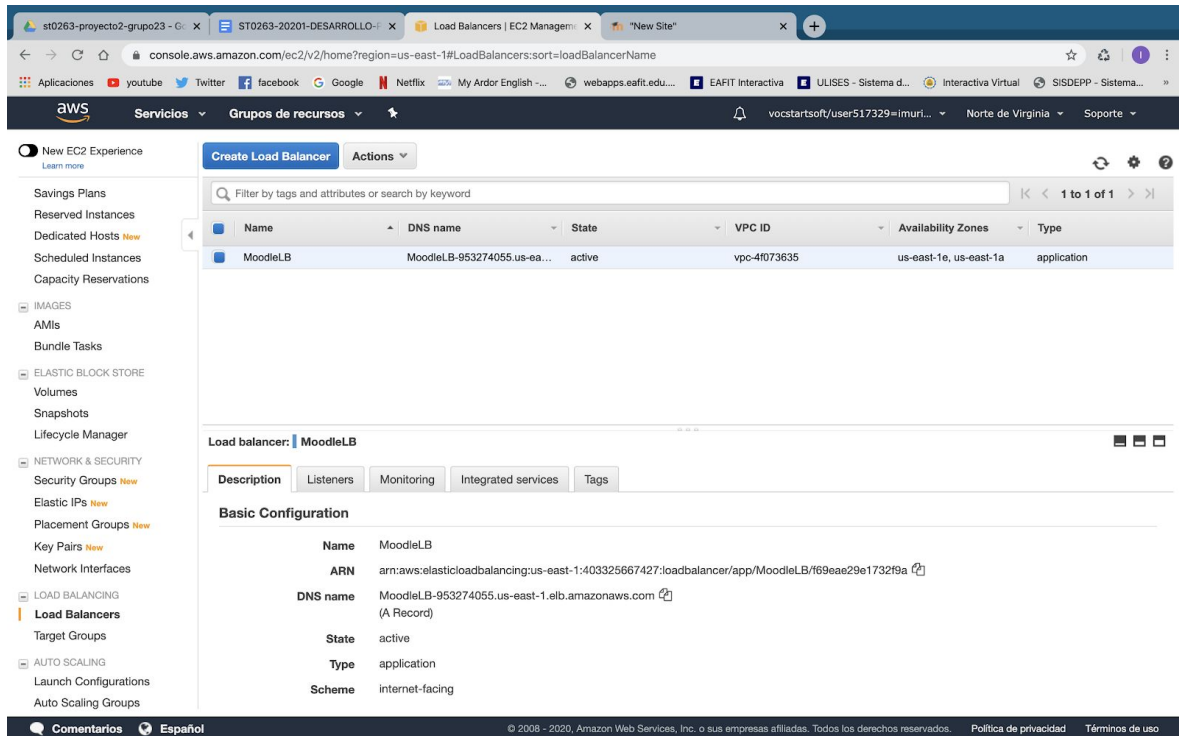
Filter by tags and attributes or search by keyword

	Name	Instance ID	Instance Type	Availability Zone	Instance State	Status Checks	Alarm Status	Public DNS (IPv4)	IPv4 Public
<input type="checkbox"/>		i-006f432c16ea8cfe7	t2.micro	us-east-1e	running	Initializing	None	ec2-54-173-85-50.com...	54.173.85.5
<input type="checkbox"/>	Moooc1	i-00fd25ceef88ae3f	t2.micro	us-east-1a	stopped	None	None	ec2-34-207-8-12.comp...	34.207.8.12
<input type="checkbox"/>		i-09a91c7f6e549d94d	t2.micro	us-east-1a	running	Initializing	None	ec2-3-87-202-164.com...	3.87.202.16
<input type="checkbox"/>	Moodle	i-0e24e70e092c434b6	t2.micro	us-east-1a	running	2/2 checks p...	None	ec2-52-200-217-180.co...	52.200.217.

Select an instance above

- Finalmente, se crea un balanceador de carga que se encargue de distribuir las peticiones realizadas a la

aplicación entre las diferentes instancias de EC2 existentes.



- Luego de tener la aplicación funcionando en AWS, se intentó utilizar cloudFront para añadir el CDN sin embargo, la cuenta AWS educate a la que tenemos acceso no tiene permisos para utilizar este servicio por lo que se decidió utilizar CloudFlare.
- Para poder configurar correctamente los DNS en CloudFlare se tuvo que modificar las configuraciones del dominio para que no dirigieran al bucket S3 que se había configurado anteriormente.
- En CloudFlare se realizaron las configuraciones del DNS para que, al acceder al dominio se dirija a las instancias EC2 donde está corriendo Moodle y se configuraron los “nameservers” utilizados por el dominio.
- En este punto, ocurrió un problema al momento de utilizar el balanceador de carga de EC2 para redirigir en CloudFlare ya que este no permite descargar el

certificado SSL y para hacer que el balanceador acepte peticiones de https es necesario ingresarlo. Por esto, se optó por redirigir únicamente a una instancia de EC2 mientras se soluciona el problema del certificado.

The screenshot shows the Cloudflare dashboard for the domain **proyecto2320201.tk**. The page title is "DNS management for proyecto2320201.tk". A message states: "A few more steps are required to complete your setup." with a "Hide" link. Below this, a checkbox is checked: "Add an MX record for your root domain so that mail can reach @proyecto2320201.tk addresses." The "DNS Records" section shows a table with two records:

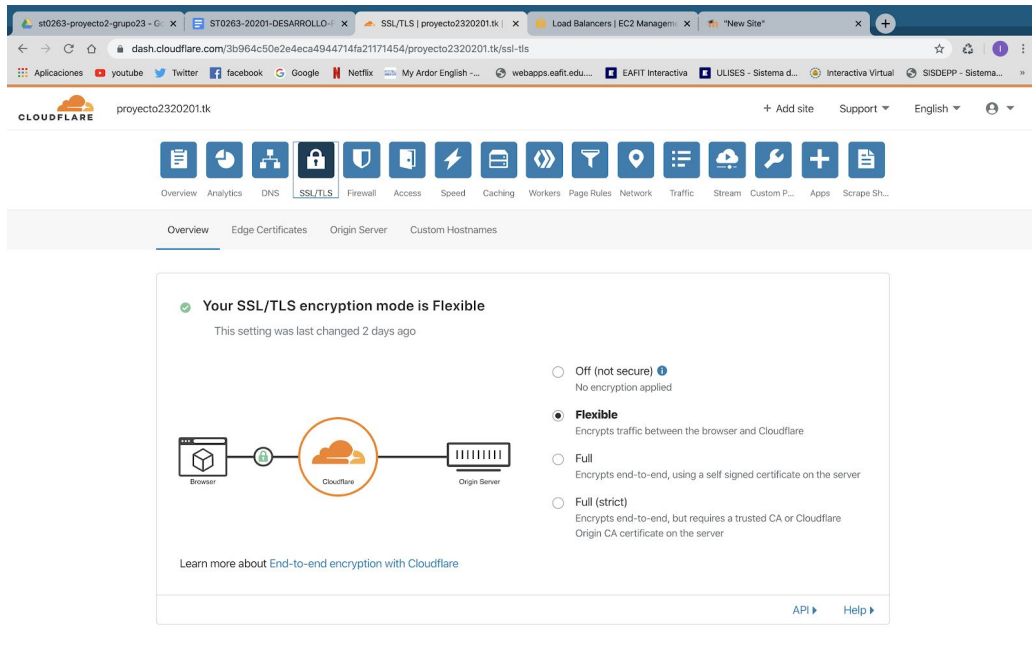
Type	Name	Content	TTL	Proxy status
A	proyecto2320201.tk	52.200.217.180	Auto	Proxied
CNAME	www	ec2-52-200-217-180.compute-1.a...	Auto	Proxied

Below the table, the "Cloudflare nameservers" section is shown, stating: "To use Cloudflare, ensure your authoritative DNS servers, or nameservers have been changed. These are your assigned Cloudflare nameservers." It lists two NS records:

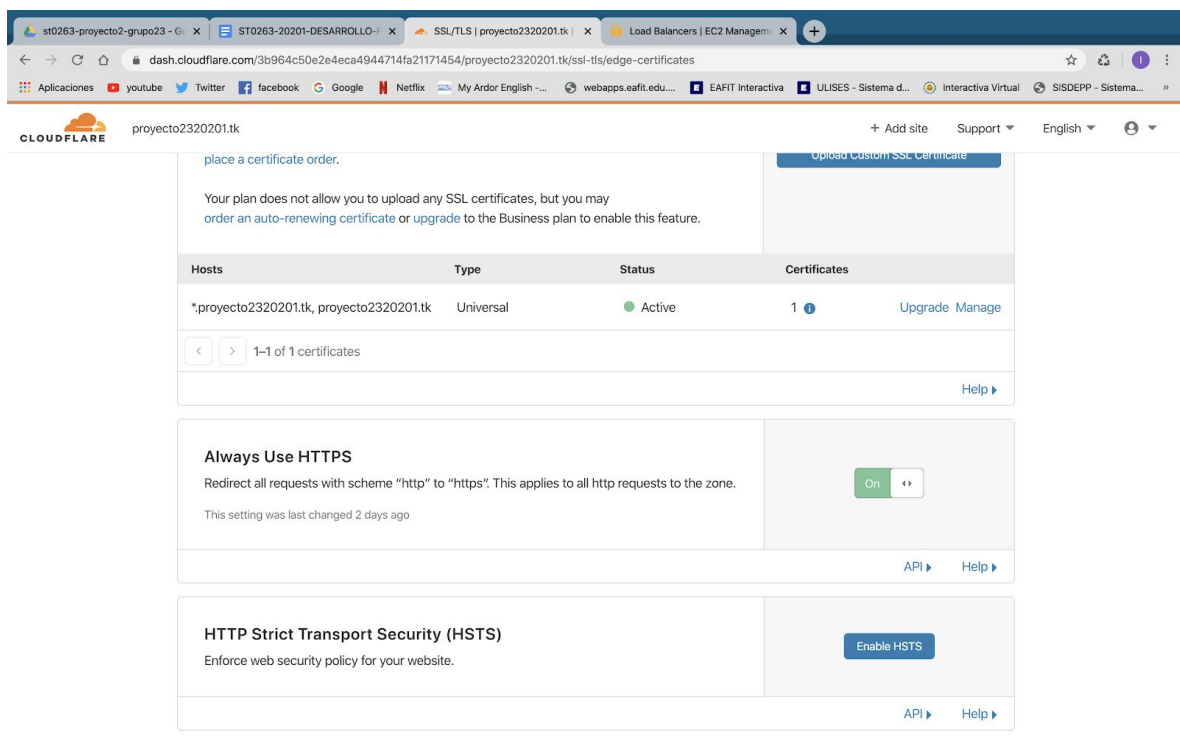
Type	Value
NS	annalise.ns.cloudflare.com
NS	maxim.ns.cloudflare.com

The "Custom Nameservers" section is partially visible at the bottom, stating: "Custom nameservers allow you to create your own unique nameservers in place of your..."

- Además de configurar el DNS, se añadió el certificado SSL que presta gratuitamente CloudFlare

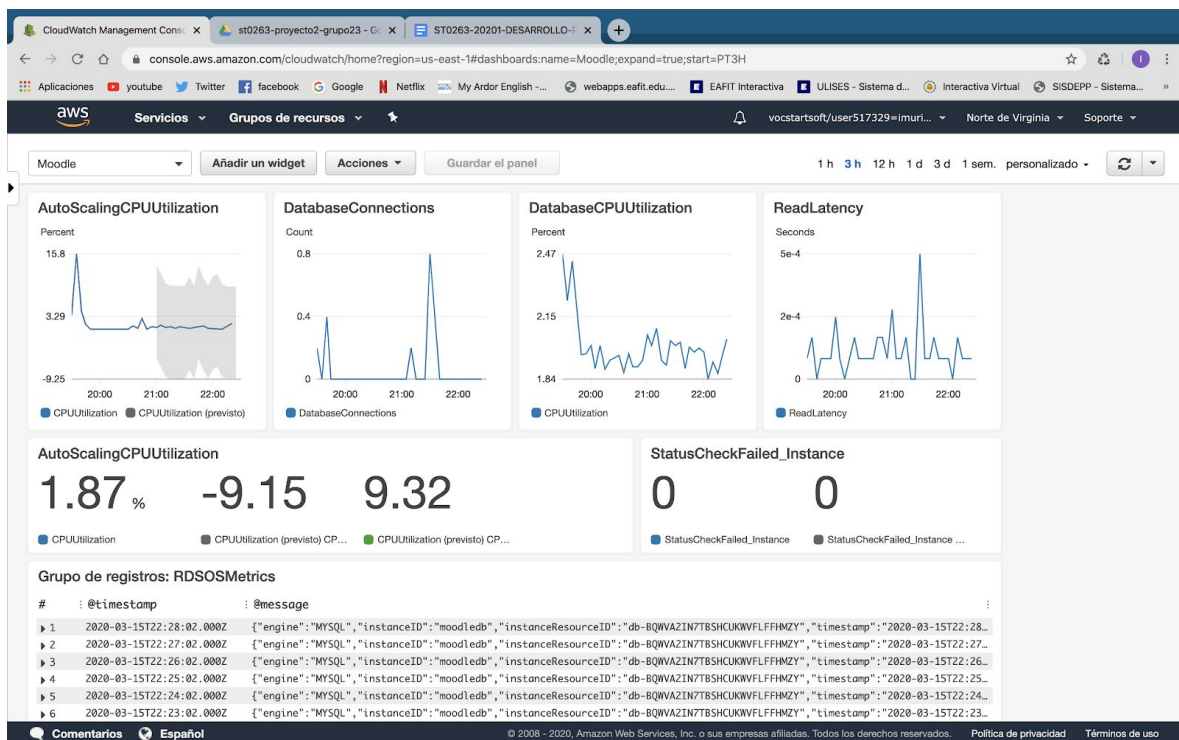


- También se activó la configuración en CloudFlare para que todas las peticiones realizadas por http sean redirigidas a https, de manera que siempre se accede a la aplicación por medio de <https://proyecto2320201.tk/>



## e. SEMANA 6

- Se creó un dashboard en Amazon CloudWatch para hacerle seguimiento al uso de CPU de la base de datos y del grupo de auto escalado de EC2, el número de conexiones realizadas a la base de datos en los últimos días, el número de instancias de EC2 que tienen fallas, cuanto se demora la aplicación en responder y a los registros realizados a la base de datos en RDS.

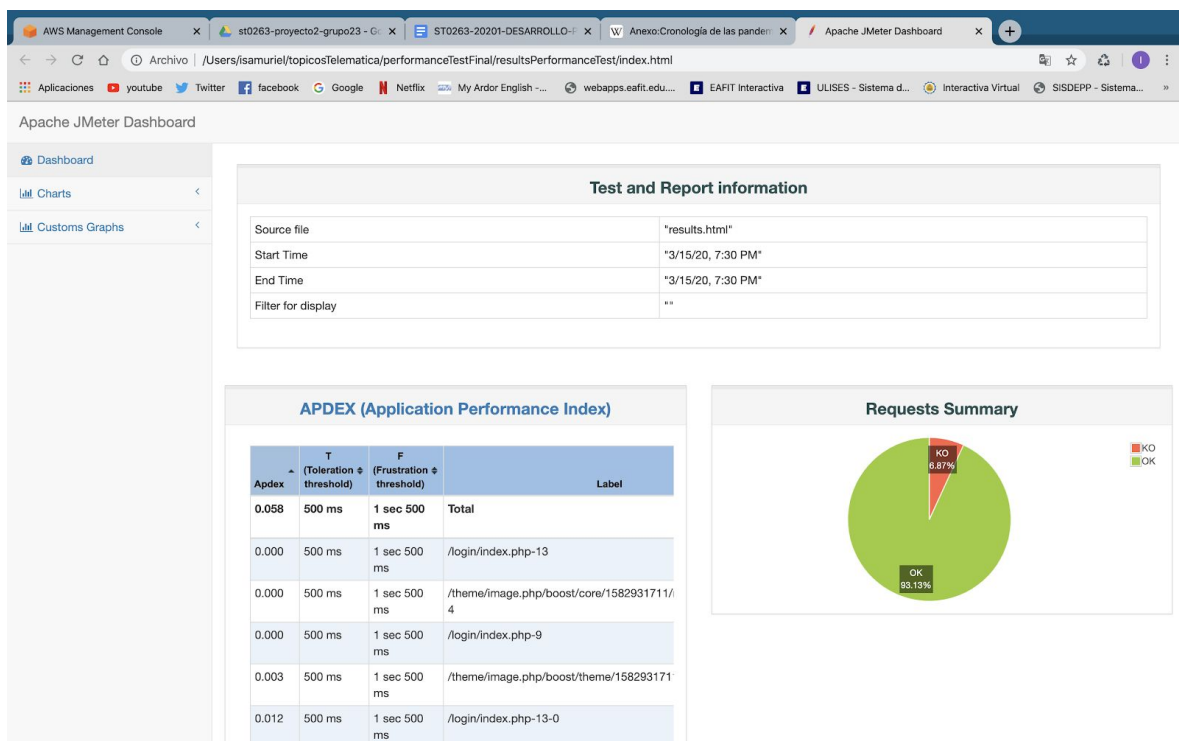


- Además, se crearon alarmas en CloudWatch para avisar cuando se cae una instancia de EC2 y cuando la CPU de la base de datos y el grupo de auto escalado están siendo sobre utilizadas.

The screenshot shows the AWS CloudWatch Alarms console. At the top, there's a navigation bar with the AWS logo, 'Servicios', 'Grupos de recursos', and a user profile. Below this, the 'Alarmas (7)' section is active. A search bar and filters are present. The main table lists the following alarms:

Nombre	Estado	Last state update	Condiciones	Acciones
CPU EC2	CORRECTO	2020-03-15 05:21:09	CPUUtilization > la banda (ancho: 2) para 1 puntos de datos dentro de 5 minutos	-
CPU RDS	CORRECTO	2020-03-15 05:18:40	CPUUtilization > 1000 para 1 puntos de datos dentro de 5 minutos	-
Instancia caída	CORRECTO	2020-03-15 02:10:47	StatusCheckFailed_Instance está fuera la banda (ancho: 2) para 1 puntos de datos dentro de 5 minutos	-

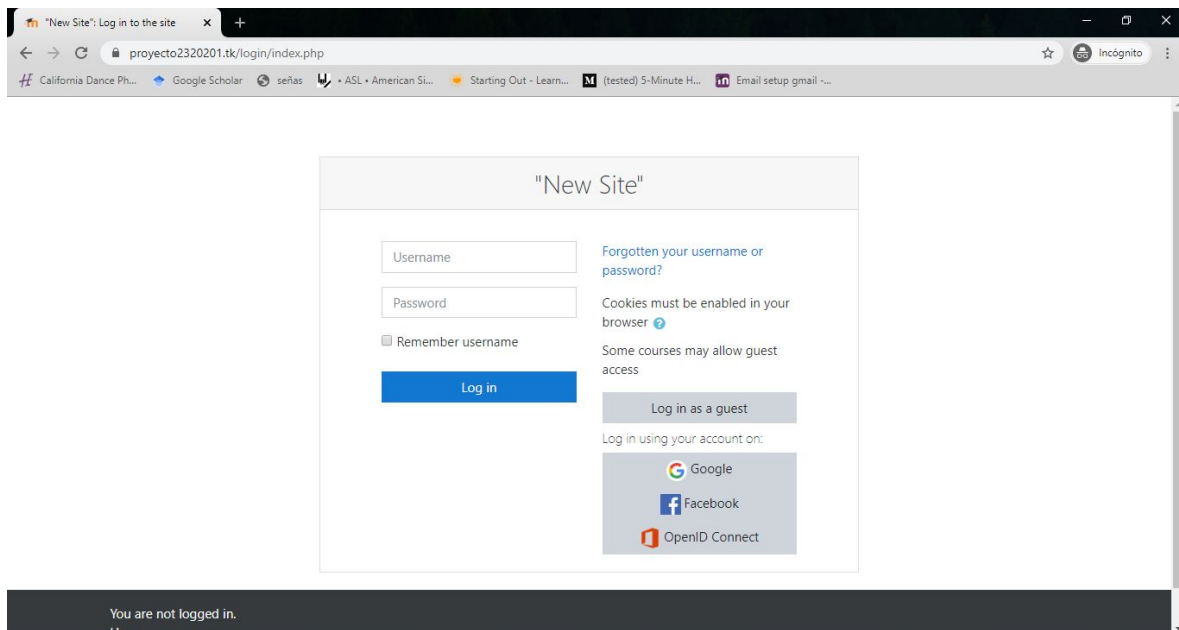
- Se repitieron las pruebas de rendimiento para revisar que todos los cambios realizados en AWS eran efectivos y se vieron cambios significativos en relación a las pruebas realizadas originalmente en el dca, se obtuvieron los siguientes resultados para 2000(10% de 20.000) request:

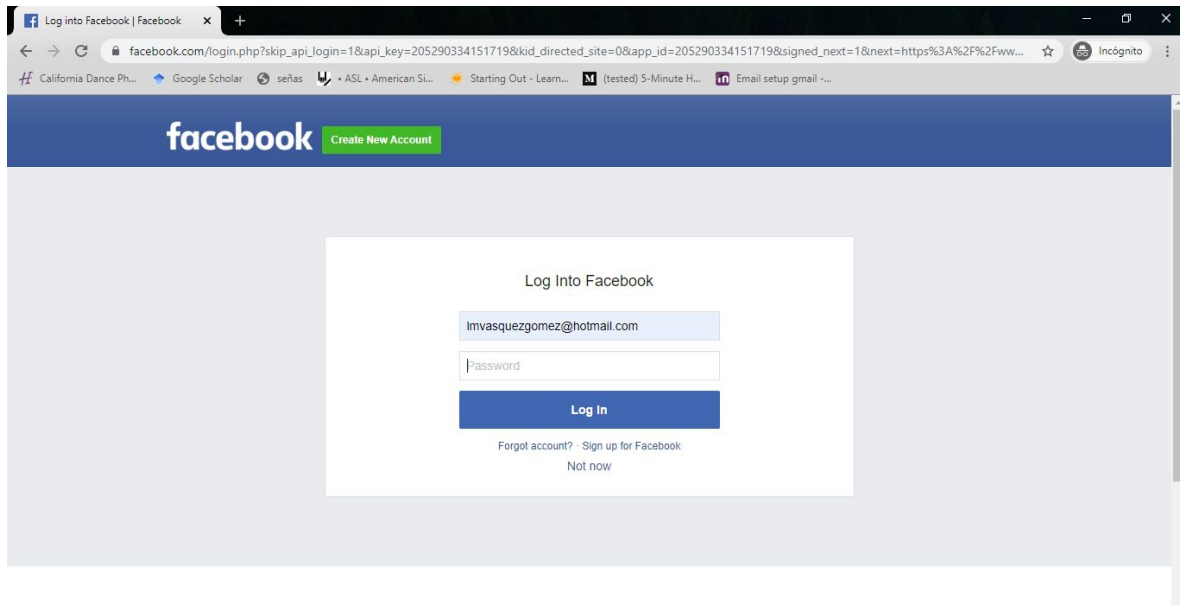
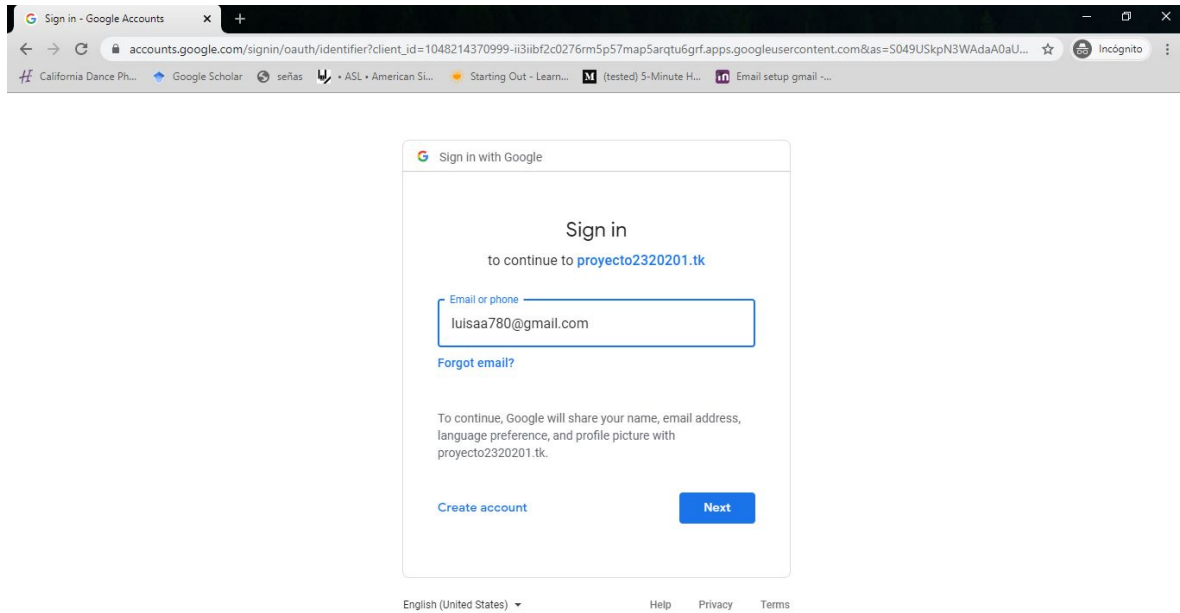


- Se realizó un análisis de la capacidad de las bases de datos relacionales a las que se tiene acceso mediante AWS Educate, y se determinó que mientras se use este tipo de cuenta la capacidad máxima usada en la plataforma será de 1GB.

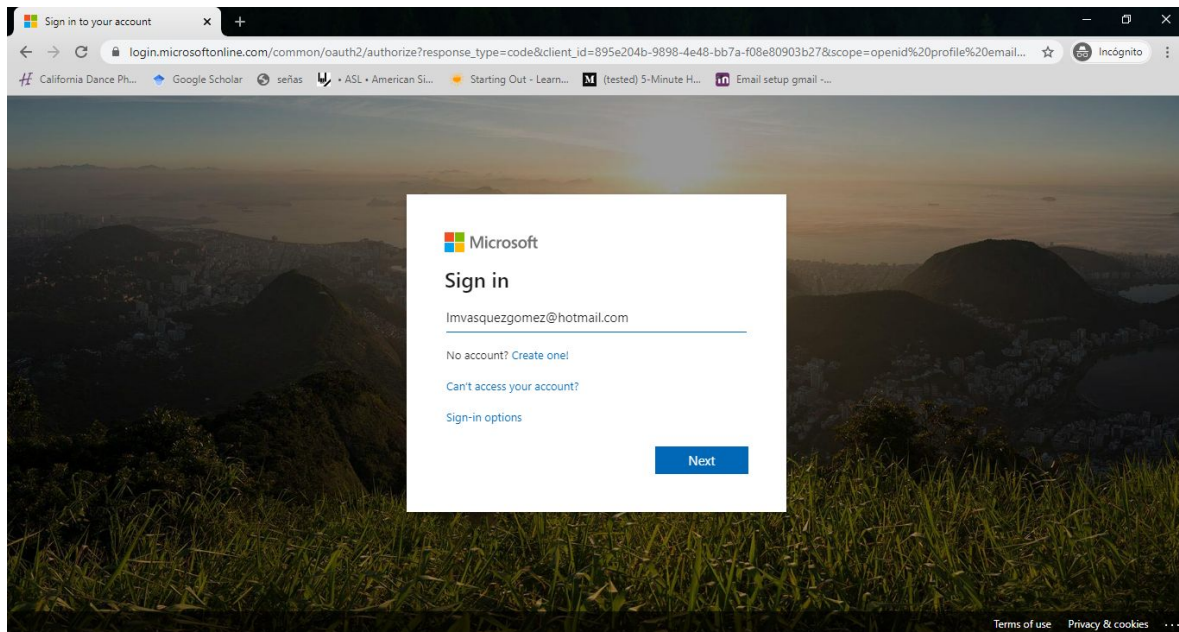
Model	Core Count	vCPU*	CPU Credits/hour	Mem (GiB)	Network Performance (Gbps)
db.t2.micro	1	1	6	1	Low to Moderate
db.t2.small	1	1	12	2	Low to Moderate
db.t2.medium	2	2	24	4	Low to Moderate
db.t2.large	2	2	36	8	Low to Moderate
db.t2.xlarge	4	4	54	16	Moderate
db.t2.2xlarge	8	8	81	32	Moderate

- Se intentó nuevamente integrar con Redes Sociales y Office 365 en la imagen de en AWS asociada con un dominio HTTPS, se logró hacer integración con Google, Facebook y Microsoft para el inicio de sesión.

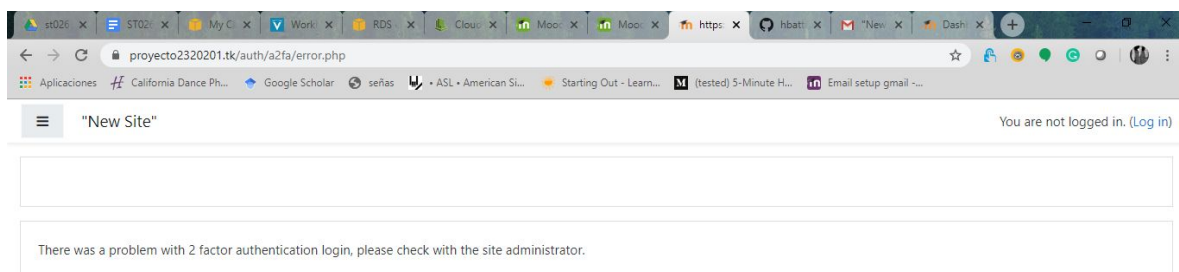






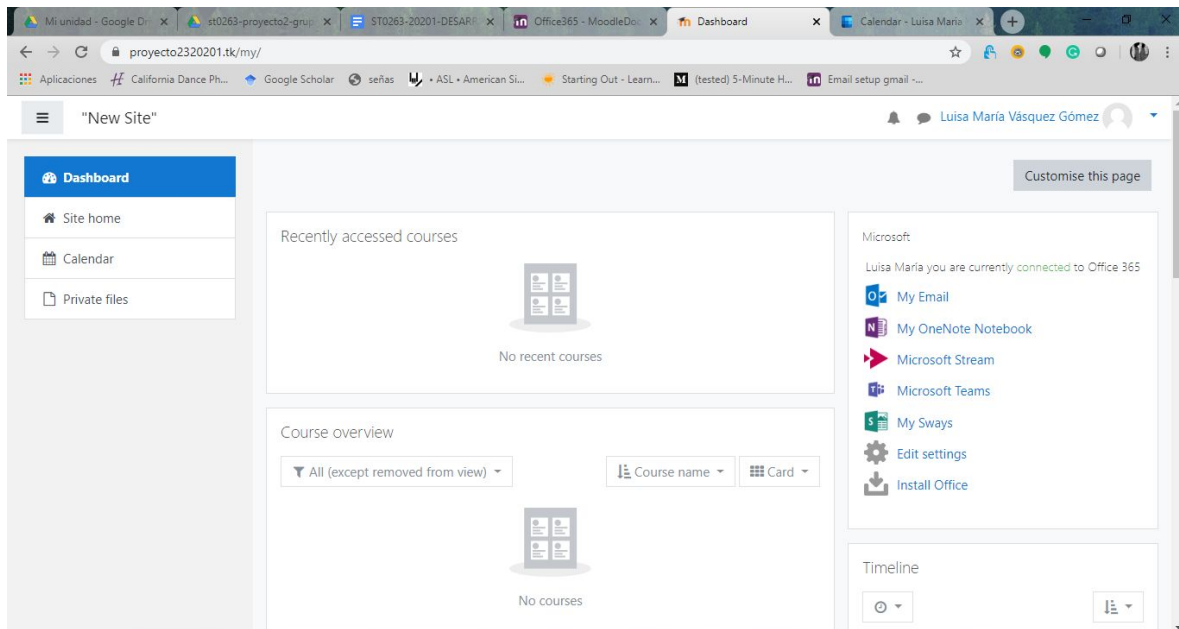


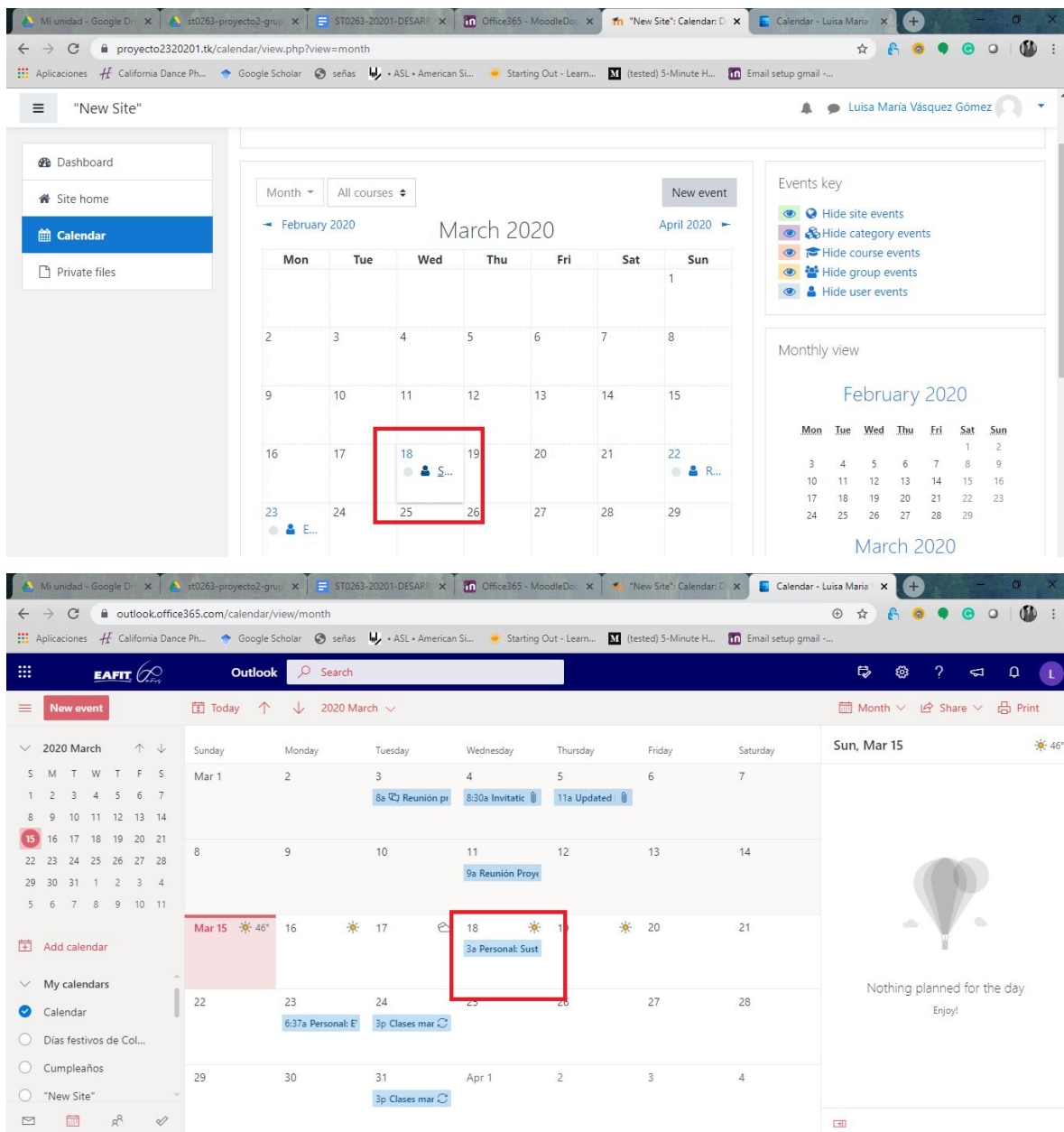
- Se intentó realizar autenticación multifactor usando el plugin de Moodle: [https://moodle.org/plugins/auth\\_a2fa](https://moodle.org/plugins/auth_a2fa). Este plugin permite a un usuario generar un token cada 60 seg para su autenticación en la plataforma por medio de Google Authenticator. Sin embargo el plugin está desactualizado y no cuenta con acoplamiento con la versión desplegada de Moodle, por tanto al ingresar el token generado por Google Authenticator, se obtenía este mensaje:



- Para completar el QA de Integración se usó Office 365 para dos funciones: La primera, tener acceso directo desde el Dashboard de Moodle a otras aplicaciones de Office como Teams y

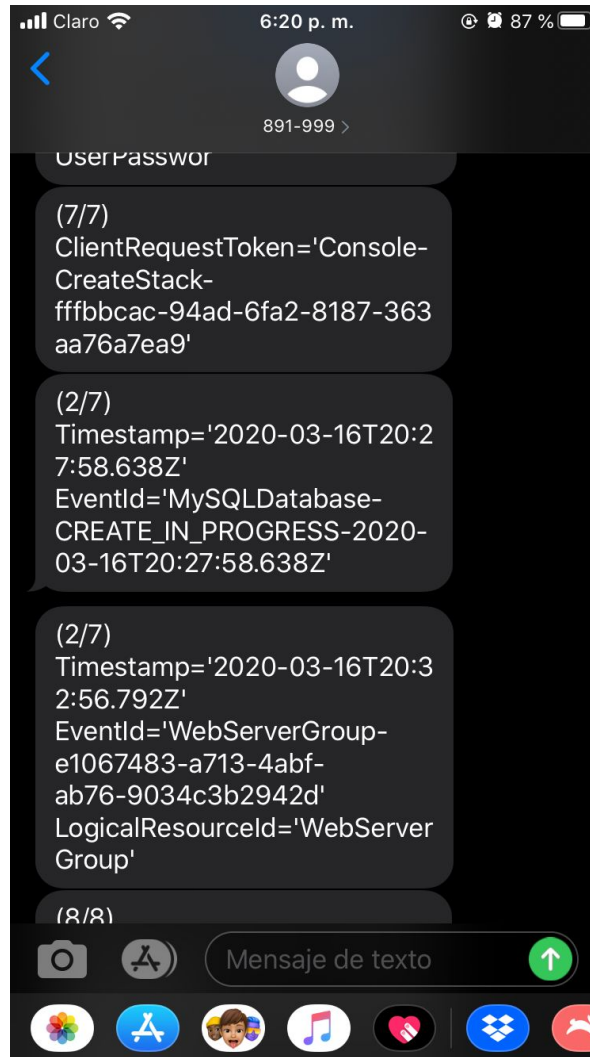
Outlook, y también hacer sincronización de las actividades programadas en el calendario Moodle con el calendario de Outlook.





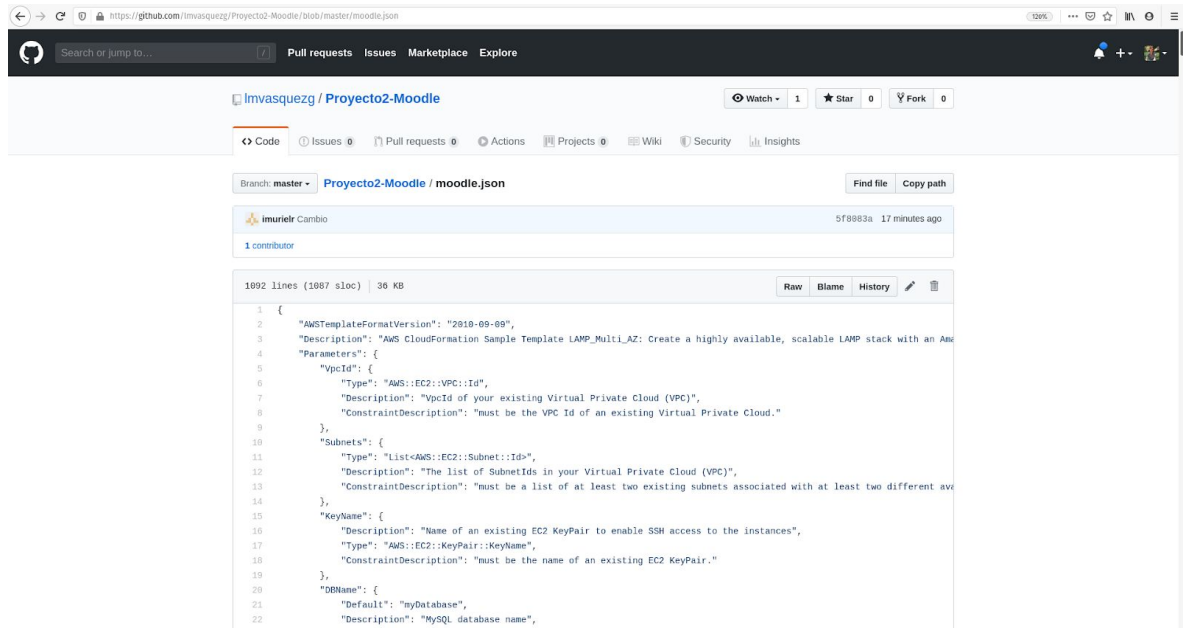
- Se quería implementar una política de password, sin embargo Moodle ya cuenta con una lo suficientemente segura ([https://docs.moodle.org/19/en/Password\\_policy](https://docs.moodle.org/19/en/Password_policy)) que incluye:
  - Longitud de contraseña - 8
  - Dígitos - 1
  - Letras minúsculas - 1
  - Letras mayúsculas - 1
  - Caracteres no alfanuméricos - 1

- Se intentó realizar un despliegue automático de infraestructura usando CloudFormation, lo cual generó varias alarmas asociadas las creación de recursos.

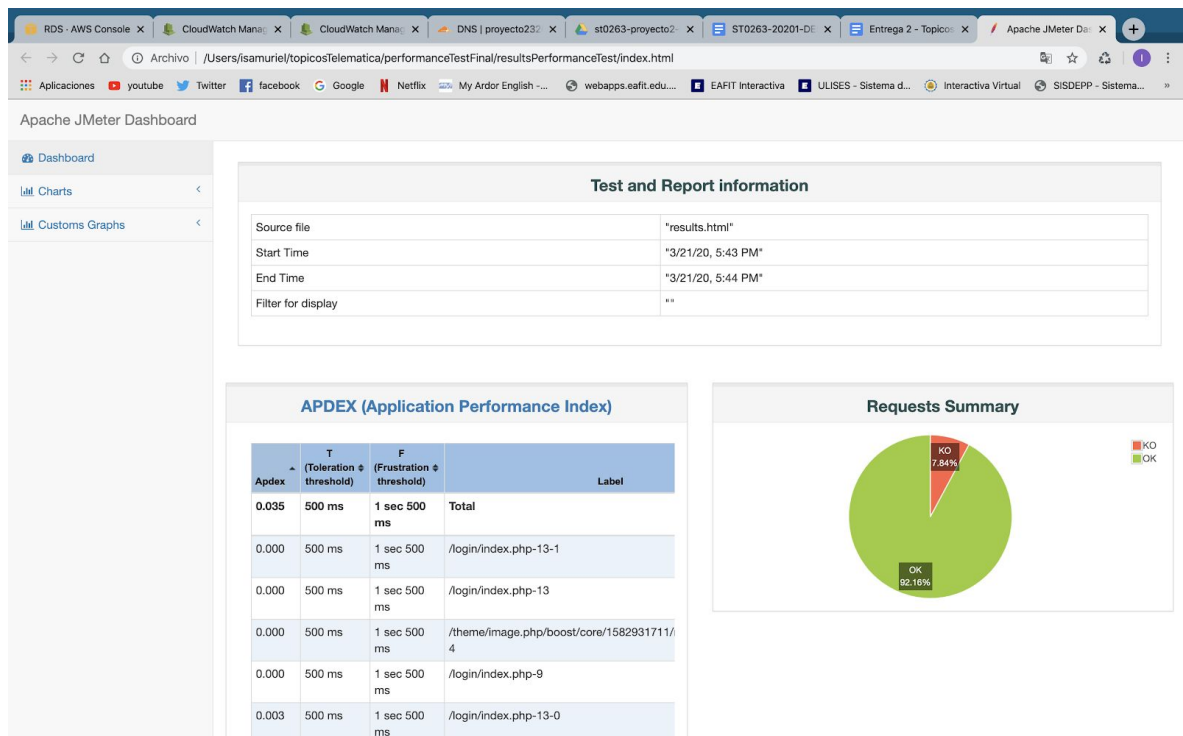


#### f. SEMANA 7

Se trabajó para implementar toda la infraestructura de la aplicación de forma automática, usando CloudFormation y su servicio de Infrastructure as Code. El proceso fue largo y tuvimos muchas dificultades, principalmente por el desconocimiento de la plataforma. Sin embargo, al final se pudo llegar a una implementación sólida y completamente funcional.



Para finalizar le realizamos pruebas de rendimiento y los resultados obtenidos fueron los siguientes:



## 5. DIFICULTADES

Nunca se dió un certificado SSL por parte del profesor para usar en el DCA. Adicionalmente, no se pudo implementar bien HTTPS con el balanceador de carga, ya que las cuentas de AWS educate no tienen permisos para dicha función.

6. DIVISIÓN DEL TRABAJO:

- a. Disponibilidad: Felipe Cortés Jaramillo
- b. Seguridad: Luisa María Vásquez Gómez
- c. Rendimiento: Rafael Villegas Michel
- d. Integración: Isabela Muriel Roldán