



INF-325 Bases de Datos Avanzadas: Modelo para Trabajo

Sofía Carrasco
sofia.carrascoc@sansano.usm.cl

Martín Menares
martin.menares@sansano.usm.cl

Jorge Salas
jorge.salasl@sansano.usm.cl

Claudio Vergara
claudio.vergaramo@sansano.usm.cl

Javiera Villarroel
javiera.villarroel@sansano.usm.cl

5 de Noviembre de 2021

Resumen

En este trabajo se tratará la base de datos no relacional (NoSql) Apache Cassandra que es un almacén altamente escalable, eventualmente consistente y distribuido de estructuras clave-valor y columnar.

Se utilizó una metodología experimental aplicada con el objetivo de conocer el funcionamiento de Apache Cassandra, su lenguaje de consultas CQL y comprobar los aspectos dados por el Teorema de CAP. Con la disposición previa de las consultas del problema (o negocio) más fundamentales, se logra verificar de manera exitosa la disponibilidad de los datos, la consistencia de los mismos y su tolerancia de partición mediante el levantamiento de los distintos nodos virtuales.



1 Introducción

Se requiere diseñar, poblar y consultar una base de datos en Cassandra que almacene los datos correspondientes a las postulaciones a Universia. Para ello se dispone de un Excel que recopila los registros y matrículas de los años 2015, 2016 y 2017 con información consolidada desde el DEMRE.

El objetivo experimental consiste en extraer información relevante a través de análisis OLAP con la disposición de algunas de consultas más relevantes las cuales dan información acerca de los campos consultados con más frecuencia. Para llevar esta a cabo se requiere implementar una arquitectura de Cluster con un Data Center Cassandra utilizando una distribución Simple Strategy con 3 nodos operativos sobre Docker y un factor de replicación 3. Además los nodos deberán estar operativos en máquinas virtuales de AWS. Las consultas serán realizadas a través de un ODBC conectando directamente Cassandra con Microsoft Excel y así obtener la información solicitada.

2. Desarrollo

2.1 Desarrollo Requisito 1 - Implementar Arquitectura

A continuación se muestran las conexiones entre los nodos, creados mediante instancias de Amazon Web Services, para formar la arquitectura Cluster.

```
root@ip-172-31-25-107:/home/ubuntu/INF-325# docker exec -it nodo1 nodetool status
Datacenter: datacenter1
=====
Status=Up/Down
|/ State=Normal/Leaving/Joining/Moving
--  Address      Load      Tokens  Owns (effective)  Host ID            Rack
UN  34.227.58.143  900.65 KiB  16        100.0%          18a6a9dd-92b0-4da6-a731-39fe55831ec9  rack1
UN  50.17.96.255  845.73 KiB  16        100.0%          df73af38-b050-4042-93ae-9474a88785ce  rack1
UN  3.80.186.26   890.8 KiB   16        100.0%          cb72d890-84bb-4340-aa7f-4c47662d2964  rack1
```

Figura 1: Conexiones Nodo 1

```
root@ip-172-31-30-214:/home/ubuntu# docker exec -it nodo2 nodetool status
Datacenter: datacenter1
=====
Status=Up/Down
|/ State=Normal/Leaving/Joining/Moving
--  Address      Load      Tokens  Owns (effective)  Host ID            Rack
UN  34.227.58.143  900.65 KiB  16        100.0%          18a6a9dd-92b0-4da6-a731-39fe55831ec9  rack1
UN  50.17.96.255  885.79 KiB  16        100.0%          df73af38-b050-4042-93ae-9474a88785ce  rack1
UN  3.80.186.26   890.8 KiB   16        100.0%          cb72d890-84bb-4340-aa7f-4c47662d2964  rack1
```

Figura 2: Conexiones Nodo 2



```
last logins: Tue Oct 26 01:22:24 2021 from 200.77.4.22.00
ubuntu@ip-172-31-28-19:~$ sudo su
root@ip-172-31-28-19:/home/ubuntu# docker exec -it nodo3 nodetool status
Datacenter: datacenter1
=====
Status=Up/Down
|/ State=Normal/Leaving/Joining/Moving
--  Address      Load    Tokens  Owns (effective)  Host ID            Rack
UN 34.227.58.143  158.91 KiB  16        100.0%          18a6a9dd-92b0-4da6-a731-39fe55831ec9  rack1
UN 50.17.96.255  179.36 KiB  16        100.0%          df73af38-b050-4042-93ae-9474a88785ce  rack1
UN 3.80.186.26   159.27 KiB  16        100.0%          cb72d890-84bb-4340-aa7f-4c47662d2964  rack1

root@ip-172-31-28-19:/home/ubuntu#
```

Figura 3: Conexiones Nodo 3

2.2 Desarrollo Requisito 2 - Implementar Diseño Físico

Regla 1 - Distribuir los datos por todo el cluster:

Se cargaron los datos en los nodos de manera que la distribución fuera equitativa, como se ve en la figura 4, esto gracias a las clave de partición escogida en el modelo, dado que las filas se distribuyen por los nodos en base a esta clave.

```
oot@ip-172-31-28-19:/home/ubuntu# docker exec -it nodo3 nodetool status
atacenter: datacenter1
=====
tatus=Up/Down
/ State=Normal/Leaving/Joining/Moving
-  Address      Load    Tokens  Owns (effective)  Host ID            Rack
N 34.227.58.143  834.87 KiB  16        100.0%          18a6a9dd-92b0-4da6-a731-39fe55831ec9  rack1
N 50.17.96.255  867.36 KiB  16        100.0%          df73af38-b050-4042-93ae-9474a88785ce  rack1
N 3.80.186.26   858.58 KiB  16        100.0%          cb72d890-84bb-4340-aa7f-4c47662d2964  rack1
```

Figura 4: Distribución de carga por cada nodo luego de cargar los datos.

Regla 2 - Minimizar número de particiones.

Se crean tres tablas para soportar las consultas, admitiendo la redundancia de datos en beneficio del rendimiento y diseñados de forma conveniente para minimizar las particiones. Por ejemplo, para la primera consulta, debido a la partition key escogida, la cual fue compuesta de la forma (carrera, matriculado) se podrá leer rápidamente los postulantes matriculados en la carrera de Medicina, debido a que se encuentran en la misma partición ('MEDICINA', 'SI').

- Devolver todos los postulantes matriculados en la carrera de medicina ordenados por período.

```
CREATE TABLE postulaciones (
cedula text,
periodo int,
carrera text,
facultad text,
gratuidad text,
grupo_depen text,
latitud float,
longitud float,
matriculado text,
pace text,
preferencia int,
psu_promlm double,
ptje_nem double,
```



puntaje double,
region text,
sexo text,
PRIMARY KEY((carrera, matriculado), periodo, cedula)
);

- Devolver todos los postulantes matriculados provenientes de la región del Maule en la carrera Ingeniería Civil Informática ordenados por período.

```
CREATE TABLE carreraRegion (
    cedula text,
    periodo int,
    carrera text,
    facultad text,
    gratuidad text,
    grupo_depen text,
    latitud float,
    longitud float,
    matriculado text,
    pace text,
    preferencia int,
    psu_promlm double,
    ptje_nem double,
    puntaje double,
    region text,
    sexo text,
    PRIMARY KEY((carrera, region, matriculado), periodo, cedula)
);
```

- Devolver todos los postulantes matriculados en la facultad de Ciencias de la Salud ordenado por puntaje PSU.

```
CREATE TABLE facultadMatriculado (
    cedula text,
    periodo int,
    carrera text,
    facultad text,
    gratuidad text,
    grupo_depen text,
    latitud float,
    longitud float,
    matriculado text,
    pace text,
    preferencia int,
    psu_promlm double,
    ptje_nem double,
    puntaje double,
    region text,
    sexo text,
    PRIMARY KEY((facultad, matriculado), puntaje, cedula)
);
```

Para cargar los datos en estas tablas, se transformó el Excel entregado en un [archivo csv](#), el cual se cargó a Docker y posteriormente fue utilizado para cargar los datos en la base de datos de Cassandra.

2.3 Desarrollo Requisito 3 - Responder Consultas Frecuentes

Se hacen las consultas frecuentes:

**Consulta 1:** Postulantes matriculados en la carrera de medicina ordenados por período.

```
--MORE--  
cqlsh:universia> SELECT * FROM postulaciones WHERE carrera='MEDICINA' AND matriculado='SI' ORDER BY periodo;
```

carrera	matriculado	periodo	cedula	facultad	enaridad	animo_denen	lariad	lon
---------	-------------	---------	--------	----------	----------	-------------	--------	-----

Figura 5: Consulta de Matriculados en la carrera de medicina ordenados por período.

MEDICINA	MAULE	MASCULINO	SI	2015	19610062	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-31.915	-71.506	null	2	5965	779	68465	LIBERTADOR GE
	COQUIMBO	FEMENINO	SI	2015	19651899	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-35.423	-71.657	null	2	6320	736	68795	
	MAULE	MASCULINO	SI	2015	19668837	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-34.162	-70.741	null	2	7070	750	72985	
	NERAL BERNARDO O'HIGGINS	FEMENINO	SI	2015	19695772	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-35.423	-71.657	null	4	6905	785	75280	
	MAULE	FEMENINO	SI	2015	19718192	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-35	-71.383	null	1	4820	702	58910	
	VALPARAISO	FEMENINO	SI	2016	17559218	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-33.066	-71.329	null	4	6665	750	74375	
	VALPARAISO	FEMENINO	SI	2016	18809172	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.815	-73.029	null	7	6900	729	74300	
	BIO-BIO	FEMENINO	SI	2016	19019150	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.283	-70.806	null	4	7240	740	74765	LIBERTADOR GE
	NERAL BERNARDO O'HIGGINS	MASCULINO	SI	2016	19090638	MEDICINA	SI	PARTICULAR PAGADO	-36.818	-71.966	null	1	6860	579	64795	REGIÓN M
	ETROPOLITANA DE SANTIAGO	MASCULINO	SI	2016	19169720	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.287	-71.899	null	2	6785	785	76430	
	BIO-BIO	FEMENINO	SI	2016	19176797	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-33.05	-71.616	null	3	6960	740	73540	
	VALPARAISO	FEMENINO	SI	2016	19216983	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.631	-71.359	null	2	6690	775	74400	LIBERTADOR GE
	NERAL BERNARDO O'HIGGINS	MASCULINO	SI	2016	19252876	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-23.651	-70.395	null	1	7560	734	75000	
	ANTOFAGASTA	MASCULINO	SI	2016	19264002	MEDICINA	SI	MUNICIPAL	-34.162	-70.741	null	6	6815	723	74880	LIBERTADOR GE
	NERAL BERNARDO O'HIGGINS	MASCULINO	SI	2016	19269197	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-40.4	-73.017	null	5	7090	734	74690	

Figura 6: Resultados de la consulta anterior.



Consulta 2: Postulantes matriculados provenientes de la región del Maule en la carrera Ingeniería Civil Informática ordenados por período.

carrera	comision	ptje_nem	puntaje	sexo	region	matriculado	periodo	cedula	facultad	gratuidad	grupo_depen	latitud	longitud	pace	preferencia	psu_p
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	6105	562	60225	MASCULINO	SI	2015	18331313	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.966	-71.682	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5760	586	59130	MASCULINO	SI	2015	18476544	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.516	-71.572	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5880	517	58020	MASCULINO	SI	2015	18576437	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5450	449	50640	MASCULINO	SI	2015	18681691	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-34.976	-71.224	null	2		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	6275	610	57410	MASCULINO	SI	2015	18981525	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.85	-71.585	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	6275	684	65325	MASCULINO	SI	2015	18982909	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.75	-71.583	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	6505	498	59475	MASCULINO	SI	2015	19008752	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-34.976	-71.224	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	6750	684	68710	MASCULINO	SI	2015	19039481	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5535	569	57265	MASCULINO	SI	2015	19043792	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5230	560	54830	MASCULINO	SI	2015	19105992	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	null	2		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	6000	684	65325	MASCULINO	SI	2015	19215629	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.083	-72.017	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5615	686	63305	MASCULINO	SI	2015	19215697	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.083	-72.017	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5600	464	51490	MASCULINO	SI	2015	19299396	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-34.976	-71.224	null	2		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5860	667	61720	FEMENINO	SI	2015	19317163	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.516	-71.572	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5430	608	57830	MASCULINO	SI	2015	19347258	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.85	-71.585	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	6003	694	60400	MASCULINO	SI	2015	19386399	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5904	591	59145	MASCULINO	SI	2015	19386459	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5415	556	56415	MASCULINO	SI	2015	19389013	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5625	597	56595	MASCULINO	SI	2015	19473735	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.391	-71.8	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5395	513	52715	MASCULINO	SI	2015	19473783	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	4935	635	56975	MASCULINO	SI	2015	19541641	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.083	-72.017	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5080	682	65320	MASCULINO	SI	2015	19569280	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.05	-71.467	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5670	642	60030	MASCULINO	SI	2015	19574562	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	4965	608	55280	MASCULINO	SI	2016	18575869	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.516	-71.572	null	4		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5985	534	57020	MASCULINO	SI	2016	18980905	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.665	-71.742	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5830	641	60535	MASCULINO	SI	2016	19038650	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	1		
INGENIERÍA CIVIL INFORMATICA MAULE	5985	534	57020	MASCULINO	SI	2016	19043465	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.378	-71.445	null	1		

Figura 7: Consulta y resultados de matriculados provenientes de la Región del Maule en la carrera de Ingeniería Civil Informática ordenados por período.

**Consulta 3:** Postulantes matriculados en la facultad de Ciencias de la Salud ordenados por puntaje PSU.

Facultad		matriculado	puntaje	cedula	carrera	sexo	gratuidad	grupo_depen	latitud	longitud	pace	periodo	preferencia	psu_promlm	pt
e_jem	region														
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	74315	20228897		ENFERMERIA	NO		MUNICIPAL	-35.217	-71.25	null	2017	2	6440	
785		MAULE	FEMENINO	19696770	ENFERMERIA	SI		MUNICIPAL	-35.423	-71.657	null	2017	3	6740	
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	73870			ENFERMERIA	NO		MUNICIPAL	-35.516	-71.572	null	2017	4	6810	
734		MAULE	FEMENINO	19696770	ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.983	-72	null	2017	2	6490		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	77380			ENFERMERIA	NO		PARTICULAR PAGADO	-37.621	-73.456	null	2017	3	6910	
730		MAULE	FEMENINO	19928091	ENFERMERIA	SI	PARTICULAR PAGADO	-35.423	-71.657	null	2017	3	6565		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	73670			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2017	1	6615		
770		MAULE	FEMENINO	19697311	ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.402	-70.856	null	2017	3	6785		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	72970			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.378	-71.445	null	2017	3	6445		
740	BIO-BIO	22714629			ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.964	-72.317	null	2015	3	6445		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	72880			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2017	3	6370		
754		MAULE	FEMENINO	20068990	ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2017	1	6105		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	71345			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.402	-70.856	null	2017	3	6325		
734		MAULE	FEMENINO	19692592	ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.378	-71.445	null	2017	3	6565		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	70845			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224	null	2017	1	6365		
740	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	19808354			ENFERMERIA (CURICO)	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	3	6325		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	71040			ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	3	6445		
733		MAULE	FEMENINO	19059939	ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.964	-72.317	null	2015	3	6445		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	70920			ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	3	6370		
758		MAULE	FEMENINO	19472951	ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	3	6115		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	70720			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.402	-70.856	null	2017	1	6785		
752		MAULE	FEMENINO	19691128	ENFERMERIA (CURICO)	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224	null	2017	1	6365		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	70683			ENFERMERIA (CURICO)	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	3	6445		
750		MAULE	FEMENINO	19044128	ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	3	6565		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	70340			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.285	-71.31	null	2017	5	6835		
713	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	19761309			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.708	-71.042	null	2017	1	6040		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	70310			ENFERMERIA (CURICO)	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.402	-70.856	null	2017	1	6105		
791	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	19781270			ENFERMERIA (CURICO)	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224	null	2016	3	6325		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	70100			ENFERMERIA (CURICO)	NO	MUNICIPAL	-35.516	-71.572	null	2016	3	6375		
780	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	196907810			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2016	3	6565		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	70040			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2016	3	6375		
750		MAULE	FEMENINO	19472828	ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2016	1	6800		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69960			ENFERMERIA (CURICO)	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224	null	2016	1	6335		
702		MAULE	FEMENINO	19446431	ENFERMERIA (CURICO)	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224	null	2016	1	6335		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69835			KINESIOLOGIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2016	3	6115		
744		MAULE	FEMENINO	19806317	ENFERMERIA	NO	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	null	2016	3	6570		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69740			ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2016	3	6315		
709		MAULE	FEMENINO	19690383	ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2016	1	5845		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69680			ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224	null	2015	1	6480		
708		MAULE	FEMENINO	19044237	ENFERMERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2016	3	6480		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69660			ENFERMERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224	null	2015	1	6075		
746		MAULE	FEMENINO	19298739	ENFERMERIA	SI	MUNICIPAL	-35.729	-72.53	PACE	2017	1	6075		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69545			ENFERMERIA	SI	MUNICIPAL	-35.729	-72.53	PACE	2017	1	6480		
781		MAULE	FEMENINO	19987476	ENFERMERIA	SI	PARTICULAR PAGADO	-35.339	-72.414	null	2016	3	6480		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69460			ENFERMERIA	SI	MUNICIPAL	-34.631	-71.359	null	2017	2	6075		
734		MAULE	FEMENINO	19696938	ENFERMERIA	SI	MUNICIPAL	-34.721	-72.023	null	2016	7	6460		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69345			ENFERMERIA	SI	MUNICIPAL	-35.75	-71.583	null	2016	7	6460		
761	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	18342490			ENFERMERIA	SI	MUNICIPAL	-35.75	-71.583	null	2016	7	6460		
CIENCIAS DE LA SALUD	SI	69340			ENFERMERIA	SI	MUNICIPAL	-35.75	-71.583	null	2016	7	6460		
719		MAULE	FEMENINO												

Figura 8: Consulta y resultados de matriculados en la facultad de Ciencias de la Salud ordenados por puntaje PSU.

2.4 Desarrollo Requisito 4 - Extraer Resultados

Utilizando DataStax Cassandra ODBC, se realiza una conexión a la base de datos mediante las 3 IP de los nodos (figura 9). Luego, desde Excel se realizan las consultas (figura 10).

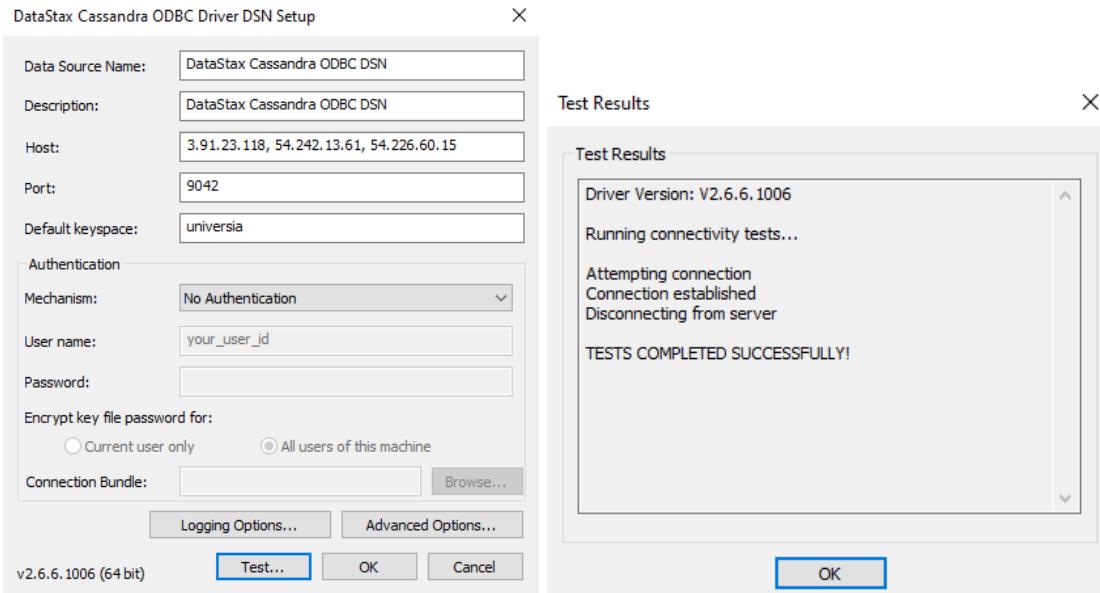


Figura 9: Conexión desde ODBC con tres IP distintas (en esta ocasión cambiaron debido a reiniciar las máquinas virtuales).

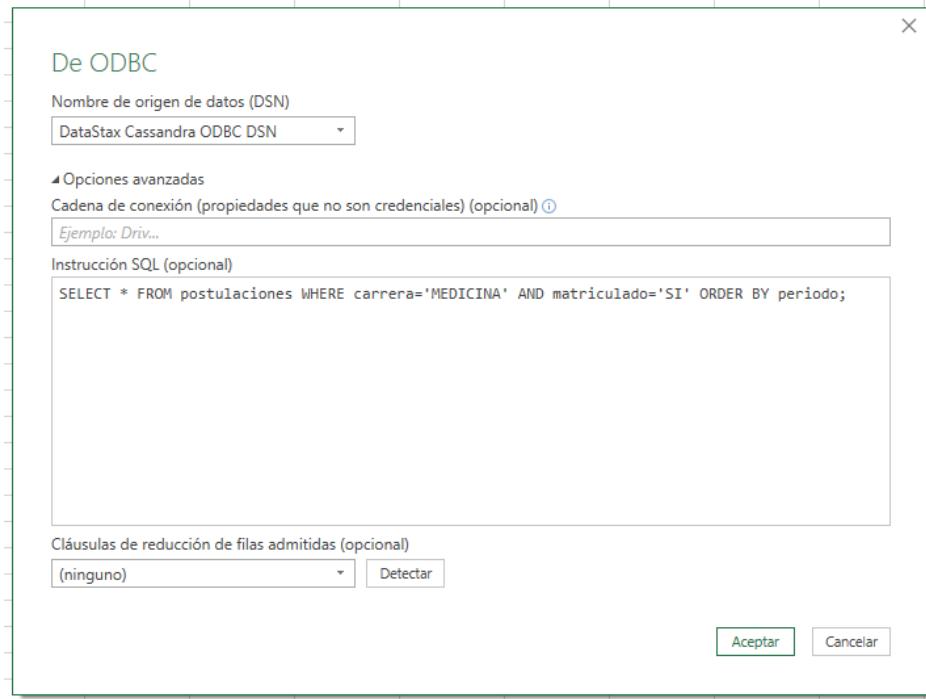


Figura 10: Consulta para obtener las respuestas en Excel.

La figura 10 se replica para cada consulta.

Para la consulta 1 se analizaron los datos y se obtuvo el siguiente resumen:

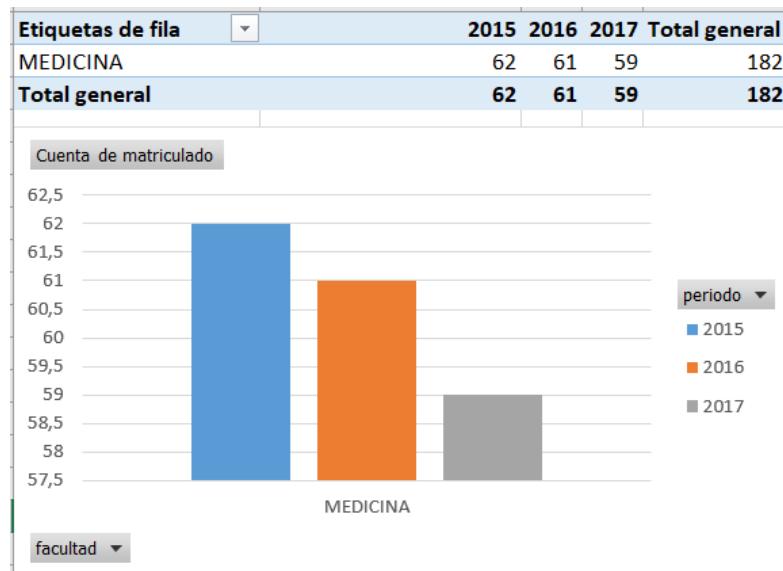


Figura 11: Cantidad de estudiantes matriculados en Medicina en cada periodo.

Para la consulta 2 se analizaron los datos y se obtuvo el siguiente resumen:

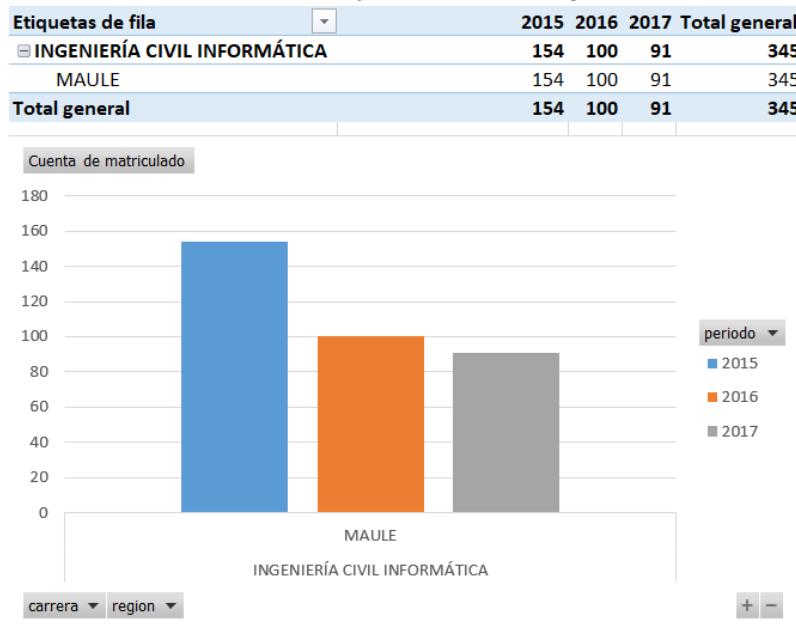


Figura 12: Cantidad de estudiantes matriculados en Ingeniería Civil Informática en la región del Maule en cada periodo.

Para la consulta 3 se analizaron los datos y se obtuvo el siguiente resumen:

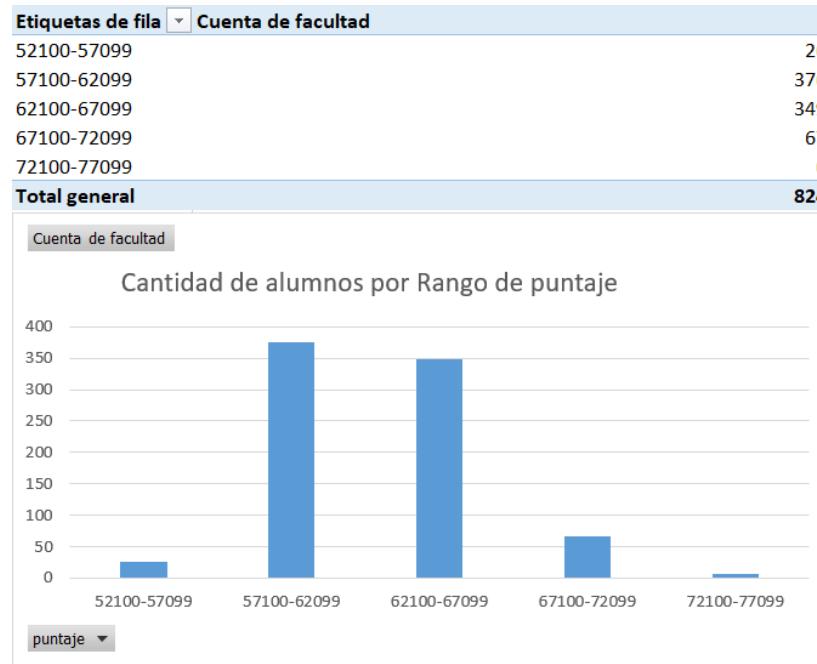


Figura 13: Cantidad de estudiantes matriculados en la Facultad de Ciencias por rango de puntaje PSU.

Nombre de la tabla: Consulta1

Resumir con tabla dinámica ▾ Quitar duplicados Cambiar tamaño de la tabla Insertar segmentación de datos Exportar Actualizar Abrir en el explorador Propiedades Filas de encabezado Primera columna Fila de totales Última columna Filas con bandas Columnas con bandas Desvincular Opciones de estilo de tabla Estilos de tabla

A1	carrera	matriculado	periodo	cedula	facultad	gratuidad	dep	pago	latitud	longitud	pace	preferencia	psu promt	ptje	nom	puntaje	region	sex
2	MEDICINA SI	2015 17107577	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-34.16199875	-70.74099731		1	7110	744	72895	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	MA		
3	MEDICINA SI	2015 18570377	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-33.61600113	-70.56999365		4	6750	783	75230	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	MA		
4	MEDICINA SI	2015 18809172	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-36.81499863	-73.02899333		6	7035	725	72720	BIO-BÍO	FEN		
5	MEDICINA SI	2015 19099651	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-29.50399959	-71.24700165		3	7035	682	72915	COQUIMBO	MA		
6	MEDICINA SI	2015 19310583	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-34.16199875	-70.74099731		1	7295	756	73820	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	FEN		
7	MEDICINA SI	2015 19718192	MEDICINA NO		MUNICIPAL			-35	-71.38300323		1	4820	702	58910	MAULE	FEN		
8	MEDICINA SI	2015 19305592	MEDICINA NO		MUNICIPAL			-39.2820013	-71.95400238		8	7015	744	73245	LA ARAUCANIA	FEN		
9	MEDICINA SI	2015 19695772	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-35.42300034	-71.65699768		4	6905	785	75280	MAULE	FEN		
10	MEDICINA SI	2015 19668837	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-34.16199875	-70.74099731		2	7070	750	72985	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	FEN		
11	MEDICINA SI	2015 19090036	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-32.75	-70.71299744		5	7010	752	73020	VALPARAISO	FEN		
12	MEDICINA SI	2015 19300411	MEDICINA NO		MUNICIPAL			-34.97800174	-71.22399902		5	5330	688	61875	MAULE	MA		
13	MEDICINA SI	2015 19651899	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-35.42300034	-71.65699768		2	6320	736	68795	MAULE	MA		
14	MEDICINA SI	2015 19610062	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-31.91500092	-71.50599767		2	5965	779	68465	COQUIMBO	FEN		
15	MEDICINA SI	2015 19275287	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-34.64899828	-71.20300293		2	7330	717	74690	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	MA		
16	MEDICINA SI	2015 19699783	MEDICINA NO		MUNICIPAL			-34.592900085	-71.31099701		3	6685	754	71415	MAULE	MA		
17	MEDICINA SI	2015 19596650	MEDICINA NO		MUNICIPAL			-37.47200012	-73.3479957		1	6220	760	68950	BIO-BÍO	FEN		
18	MEDICINA SI	2015 18800566	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-36.34400024	-72.35099792		4	6845	768	73720	BIO-BÍO	FEN		
19	MEDICINA SI	2015 19090638	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-36.81800079	-71.96000342		3	6465	575	62830	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	MA		
20	MEDICINA SI	2015 19293917	MEDICINA NO		MUNICIPAL			-40.40000153	-73.01699829		4	7070	732	73645	LOS LAGOS	FEN		
21	MEDICINA SI	2015 19590105	MEDICINA NO		MUNICIPAL			-34.16199875	-70.74099731		3	7130	747	73165	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	FEN		
22	MEDICINA SI	2015 19558014	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-33.58300018	-70.6659982		4	6355	757	73095	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	MA		
23	MEDICINA SI	2015 19252876	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-23.65099907	-70.35499564		1	6520	734	69335	ANTOFAGASTA	MA		
24	MEDICINA SI	2015 19550597	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-33.95000076	-71.81300018		4	7465	719	73800	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	MA		
25	MEDICINA SI	2015 19157290	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-36.14699936	-71.8219986		3	6950	760	72880	MAULE	FEN		
26	MEDICINA SI	2015 19090871	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-41.75739942	-73.15100098		2	6955	758	72905	LOS LAGOS	FEN		
27	MEDICINA SI	2015 19176797	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-33.04999924	-71.61599731		3	6960	742	72460	VALPARAISO	FEN		
28	MEDICINA SI	2015 19474682	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-35.51599884	-71.5719986		2	6905	744	72735	MAULE	FEN		
29	MEDICINA SI	2015 19474106	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-35.42300034	-71.65699768		1	6570	756	71240	MAULE	FEN		
30	MEDICINA SI	2015 19151883	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-33.125	-71.24099731		6	7000	717	72715	VALPARAISO	MA		
31	MEDICINA SI	2015 19472326	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-35.42300034	-71.65699768		7	7130	713	72940	MAULE	MA		
32	MEDICINA SI	2015 19471958	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-35.3390007	-72.41400146		2	7035	768	73225	MAULE	MA		
33	MEDICINA SI	2015 17187165	MEDICINA NO		PARTICULAR PAGADO			-33.42499924	-70.56600189		1	7415	764	74490	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	MA		
34	MEDICINA SI	2015 18656110	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-33.525000153	-70.53800201		7	7000	729	72760	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	FEN		
35	MEDICINA SI	2015 18894374	MEDICINA NO		MUNICIPAL			-35.42300034	-71.65699768		1	6665	762	73235	MAULE	FEN		
36	MEDICINA SI	2015 19139548	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-36.98199844	-73.15699768		4	6880	770	73215	BIO-BÍO	MA		
37	MEDICINA SI	2015 19423955	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-42.47800064	-73.77899933		2	7140	746	72755	LOS LAGOS	MA		
38	MEDICINA SI	2015 19399305	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-41.8769989	-73.81400299		5	6585	787	73410	LOS LAGOS	FEN		
39	MEDICINA SI	2015 19133438	MEDICINA NO		PARTICULAR SUBVENCIONADO			-45.56399918	-72.06500244		2	6770	777	73845	AYSEN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	FEN		

Figura 14: Tabla obtenida luego de realizar la consulta desde Excel.



2.5 Desarrollo Requisito 5 - Demostrar Consistencia y Disponibilidad

Para **demostrar disponibilidad** se hicieron las consultas 1, 2 y 3 con todos los nodos habilitados. Luego se deshabilitó el nodo 3 y se volvió a consultar lo mismo desde el nodo 1.

```
root@ip-172-31-25-107:/home/ubuntu# docker exec -it nod01 nodetool status
Datacenter: datacenter1
=====
Status=Up/Down
|/ State=Normal/Leaving/Joining/Moving
-- Address          Load      Tokens  Owns (effective)  Host ID            Rack
DN 34.227.58.143   895.33 KiB  16       100.0%           18a6a9dd-92b0-4da6-a731-39fe55831ec9  rack1
UN 50.17.96.255   911.79 KiB  16       100.0%           df73af38-b050-4042-93ae-9474a88785ce  rack1
UN 3.80.186.26    889.93 KiB  16       100.0%           cb72d890-84bb-4340-aa7f-4c47662d2964  rack1
root@ip-172-31-25-107:/home/ubuntu#
```

Figura 15: Estado de los nodos, uno en DN(Down Normal) y dos en UN(UP Normal).

- Se hizo la Consulta 1 y en ambos casos dio como resultado 182 filas.

BIO-BIO	FEMENINO
MEDICINA	SI 2017 20223694 MEDICINA NO
POLITANA DE SANTIAGO	FEMENINO
(182 rows)	

Figura 16: Filas antes de bajar el nodo 3.

MEDICINA	SI
POLITANA DE SANTIAGO	FEM
(182 rows)	

Figura 17: Filas después de bajar el nodo 3.

- Se hizo la consulta 2 y en ambos casos dio como resultado 92 filas.

220 472 7200 MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE
6705 667 66880 MASCULINO
(92 rows)

Figura 18: Filas antes de bajar el nodo 3.

INGENIERIA CIVIL
6705 667
(92 rows)

Figura 19: Filas después de bajar el nodo 3.

- Se hizo la consulta 3 y en ambos casos dio como resultado 824 filas.

350 52100 19300014 NUTRICIÓN
CIENCIAS DE LA SALUD
507
(824 rows)

Figura 20: Filas antes de bajar el nodo 3.

220
CIENCIAS DE LA SALUD
507

Figura 21: Filas después de bajar el nodo 3.

Otra forma de demostrar **disponibilidad**, es realizar la misma consulta desde Excel sin que el usuario note que hay un nodo caído (en esta segunda ocasión, se bajó el nodo de IP



3.91.21.118)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P		
Apellido	Matrículado	periodo	cedula	facultad	gratuidad	correo depen	Latitud	Longitud	pase	preferencia	zona	promoción	ptc	mem	puntaje	region	sexo
MEDICINA	SI	2015	17102757	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-34.16199875	-70.74099731		1	7110	744	72895	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	74865	LA ARAUCANIA	MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	18570377	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-33.61600113	-70.56999969		4	6750	783	75230	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	18809172	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.81369963	-73.02899933		6	7035	725	7220	BIO-BIO	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19099651	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-29.90699959	-71.24700165		3	7035	682	72915	COQUIMBO	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19310584	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-34.16199875	-70.74099731		1	7295	756	73820	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	74865		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19718192	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-37.38300323			1	4820	702	58310	MAULE	74865		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19305592	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-39.2820015	-71.75400238		8	7015	744	73245	LA ARAUCANIA	74865		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19305593	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-35.4230015	-71.65999969		4	6950	759	75230	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19468817	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-34.16186075	-70.56999971		2	7070	752	72885	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	74865		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19090832	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-32.75	-70.71299744		5	7010	752	73020	VALPARAISO	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19300411	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-34.97600174	-71.23399902		5	5339	688	61675	MAULE	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19651899	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-35.42200034	-71.65699976		2	6320	736	68795	MAULE	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19610084	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-31.91500092	-71.50599967		2	5965	779	68465	COQUIMBO	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19275267	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.64699826	-71.20300293		2	7330	717	64990	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	74865		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19609783	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-34.92900085	-71.31099701		3	6685	754	71415	MAULE	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19396650	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-37.47200012	-73.34799957		1	6220	760	68930	BIO-BIO	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	18800959	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.94400024	-72.35099972		4	6845	766	73720	BIO-BIO	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19300412	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-36.80000142	-70.74099731		3	6685	579	62995	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19389197	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-40.40000155	-73.01899829		4	7090	732	72845	LOS LAGOS	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19301015	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-34.16199875	-70.74099731		3	7130	747	73165	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19558014	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-33.58300018	-70.66699982		4	6355	757	73095	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19252876	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-23.65999907	-70.39499964		1	6520	734	69333	ANTOFAGASTA	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	1950597	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-33.9500007	-71.83300018		4	7465	719	74990	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	74865		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19317264	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.14699936	-71.82199896		3	6950	760	72880	MAULE	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19030781	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-37.57799942	-73.15100098		2	6955	758	72905	LOS LAGOS	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19176797	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-33.04999924	-71.61599771		3	6960	742	72460	VALPARAISO	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19474682	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.51599954	-71.57199954		2	6705	744	72735	MAULE	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19300413	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.40000154	-70.56699986		1	6770	759	71240	MAULE	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19151883	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-33.125	-71.24699971		6	7000	717	72715	VALPARAISO	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19473236	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.42200034	-71.65699976		7	7130	713	72940	MAULE	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19471958	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.43300007	-72.41400146		2	7035	768	73215	MAULE	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	17187185	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-33.42400024	-70.56600189		1	7415	764	74490	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	18656110	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-33.52500153	-70.53800201		7	7000	729	72760	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	18894374	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-35.42200034	-71.65699976		1	6665	762	73235	MAULE	74748		FEMENINO
MEDICINA	SI	2015	19139948	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.98199844	-73.15699976		4	6860	770	73215	BIO-BIO	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19423965	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-42.47200004	-73.77899933		2	7140	746	72755	LOS LAGOS	74748		MASCULINO
MEDICINA	SI	2015	19399305	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-41.87899899	-73.81400299		5	6585	787	73410	LOS LAGOS	74748		FEMENINO

Figura 22: Consulta desde Excel luego de bajar un nodo.

Nuevamente se obtuvo el mismo resultado (182 filas) donde Excel no arrojó ningún error a pesar de que en la conexión a ODBC también estaba la IP del nodo que cayó.

Para **demonstrar consistencia**, se posiciona en el nodo 2 y se hacen las mismas consultas. Se verificó que las tres consultas tienen la misma cantidad de filas que las respuestas dadas desde el nodo 1 anteriormente.

ubuntu@ip-172-31-30-214:~\$ sudo su
root@ip-172-31-30-214:/home/ubuntu# docker exec -it nodo2 nodetool status
Datacenter: datacenter1
=====
Status=Up/Down
/ State=Normal/Leaving/Joining/Moving
-- Address Load Tokens Owns (effective) Host ID Rack
DN 34.227.58.143 895.33 KiB 16 100.0% 18a6a9dd-92b0-4da6-a731-39fe55831ec9 rack1
UN 50.17.96.255 869.73 KiB 16 100.0% df73af38-b050-4042-93ae-9474a88785ce rack1
UN 3.80.186.26 916.97 KiB 16 100.0% cb72d890-84bb-4340-aa7f-4c47662d2964 rack1
root@ip-172-31-30-214:/home/ubuntu# docker exec -it nodo2 bash
root@ip-172-31-30-214:~/# colch

Figura 23: Conexión a nodo 2.

MEDICINA	SI	2017	19842244	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-38.93	-72.027	null	4	6520	795	74865	LA ARAUCANIA	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	19842246	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-34.445	-70.945	null	6	7300	760	75045	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	19855133	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-36.944	-72.351	null	7	7290	764	74565	ATACAMA	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	19873481	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-26.39	-70.852	null	2	6205	805	75460	COQUIMBO	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	19874853	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-33.525	-70.538	null	6	6810	723	74675	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	19896311	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-35.423	-71.657	null	1	6760	781	74765	MAULE	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	19927578	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2	7250	781	74745	MAULE	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	19930431	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.185	-72.830	null	3	6870	733	76045	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	19946488	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.185	-70.662	null	5	6750	805	74495	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	19951531	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-41.758	-73.153	null	4	6135	785	74385	LOS LAGOS	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	19965168	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-28.264	-70.159	null	3	6760	785	75985	TARAPACÁ	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	19997916	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-36.147	-71.822	null	3	7145	778	74958	MAULE	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	20007682	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.899	null	3	6900	795	76085	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	20036996	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-35.423	-71.657	null	1	7045	793	77105	MAULE	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	200899521	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	1	6885	754	74285	MAULE	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	200813972	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-35.423	-71.657	null	1	7450	775	75720	MAULE	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	200826974	MEDICINA	NO	MUNICIPAL	-33.411	-70.836	null	1	7625	719	74500	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	20075784	MEDICINA	NO	PARTICULAR PAGADO	-34.185	-70.669	null	3	7550	719	74448	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	20081333	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.351	null	3	7225	760	75170	REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	MASCULINO
MEDICINA	SI	2017	200963961	MEDICINA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	3	7045	764	75888	MAULE	FEMENINO
MEDICINA	SI	2017	20097176	MEDICINA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2	6890				



INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050425	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	2	5579	605	63656	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050730	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.317	-71.533	null	2015	1	5675	668	63585	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050730	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.317	-71.533	null	2015	2	4966	652	57588	FEMENINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050730	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5590	700	63656	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050730	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	8	5125	539	52155	FEMENINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050830	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	4	5375	538	54865	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050830	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	2	6030	554	57988	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050830	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5765	647	63418	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050830	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5000	83	54865	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050874	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5915	575	58650	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050874	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5305	478	50585	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19050874	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.279	null	2015	2	5495	528	53405	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19052137	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.49	-71.279	null	2015	8	6220	528	55715	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2016 19052137	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.49	-71.279	null	2015	3	5431	530	57400	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18061361	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-34.976	-71.279	null	2015	3	5475	451	50210	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18064669	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.496	-71.682	null	2015	1	5180	631	58930	FEMENINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18064669	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.496	-71.682	null	2015	2	6115	468	54888	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18064669	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.496	-71.682	null	2015	2	5240	578	54888	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18064669	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.496	-71.682	null	2015	1	5330	530	54888	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18064669	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.516	-71.572	null	2015	1	6250	610	63656	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18064669	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.516	-71.572	null	2015	1	5790	690	65408	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18065151	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.857	null	2015	1	6230	692	67018	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18065151	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.857	null	2015	1	5390	538	57470	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18065151	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.857	null	2015	1	5370	538	56500	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.495	-71.462	null	2015	1	5825	528	56550	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	PAGE	2015	1	6550	667	66988	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	PAGE	2015	1	6110	647	62130	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.516	-71.572	PAGE	2015	1	6895	681	67830	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.516	-71.572	PAGE	2015	1	5770	530	55480	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.495	-71.279	null	2015	1	6165	539	58310	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.495	-71.279	PAGE	2015	2	5445	488	51830	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.495	-71.279	PAGE	2015	1	6015	627	62018	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.495	-71.279	PAGE	2015	1	5400	476	52220	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.495	-71.279	PAGE	2015	1	5395	538	55200	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18068161	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.495	-71.279	PAGE	2015	1	5120	599	56110	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.217	-71.25	null	2015	1	5570	637	61230	FEMENINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	PAGE	2015	3	6200	678	65230	FEMENINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	PAGE	2015	2	5310	508	56380	FEMENINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	PAGE	2015	1	5350	530	55480	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	PAGE	2015	1	5470	599	58320	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	PAGE	2015	1	5680	523	55610	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5085	544	53070	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	2	5640	476	58940	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	6005	569	55230	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224	null	2015	1	6220	647	65410	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657	null	2015	1	5800	589	55390	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	6000	599	55910	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5740	520	53340	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5325	515	55480	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	6100	580	55480	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5700	580	55480	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5325	515	55480	MASCULINO
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA	MAULE	SI	2017 18069096	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657	null	2015	1	5435	507	56110	MASCULINO

(92 rows)
colsh:universia>

Figura 25: Consulta 2 realizada desde el nodo 2 (92 filas).

Luego, también se posiciona en el nodo 3 (antes de haberlo bajado) para verificar que se obtiene la misma cantidad de datos que en los nodos anteriores, donde efectivamente se obtuvieron los mismos resultados.

Otra forma para demostrar **consistencia**, fue insertar una fila en la tabla *carreraRegion* mediante el nodo 1

cqlsh:universia> INSERT INTO carreraRegion(cedula,periodo,sexo,preferencia, carrera, matriculado,facultad, puntaje,grupo_depen,region,latitud,longitud,ptje_nem,psu_proml,gratuidad)
VALUES ('1986704', 2017, 'MASCULINO', 1,'INGENIERIA CIVIL INFORMATICA', 'SI', 'CIENCIAS DE LA INGENIERIA', 850, 'PARTICULAR SUBVENCIONADO', 'MAULE', -35.42300335693, -71.48888888888888, 850, 850, 'SÍ');

Figura 27: Ingreso de fila en la tabla *carreraRegion*



Luego, se visualizó la consulta 2 en el nodo 2 para asegurarse que haya sido replicado

INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19867504	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19871495	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	MUNICIPAL	-35.423	-71.657 null	2
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19873755	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.85	-71.585 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19873914	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.966	-71.682 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19923015	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19938897	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.729	-72.53 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19959090	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.217	-71.25 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19961718	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657 PACE	3
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19965799	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657 null	2
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19985575	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657 null	2
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	19990972	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-36.147	-71.822 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20004303	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.85	-71.585 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20007794	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20008226	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.05	-71.467 null	2
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20009087	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.391	-71.8 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20025090	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-34.976	-71.224 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20069544	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	MUNICIPAL	-35.423	-71.657 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20069948	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR PAGADO	-35.423	-71.657 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20070341	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657 null	3
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20070654	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20156890	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	SI	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657 null	1
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20158880	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.85	-71.585 null	2
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	21168098	CIENCIAS DE LA INGENIERIA	NO	PARTICULAR SUBVENCIONADO	-35.423	-71.657 null	1

Figura 28: Consulta en el nodo 2.

Se puede notar que el dato fue correctamente ingresado y fue replicado al nodo 2, existiendo 93 filas.

Verificamos lo mismo para el nodo 3:

INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20156890	CIENCIAS DE LA INGENIERIA					
CIONADO -35.423 -71.657 null	1		6180	548	57740	MASCULINO			
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	20158880	CIENCIAS DE LA INGENIERIA					
CIONADO -35.85 -71.585 null	2		5950	455	52180	MASCULINO			
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA MAULE	SI	2017	21186098	CIENCIAS DE LA INGENIERIA					
CIONADO -35.423 -71.657 null	1		6705	667	66880	MASCULINO			

Figura 29: Consulta en el nodo 3.

Donde también se puede notar que ahora existen 93 filas.

3 Conclusiones

Respecto al diseño y arquitectura del trabajo realizado se puede concluir que Cassandra:

- Es fácilmente escalable en caso de requerir hardware ante nuevos requisitos de la base de datos. Esto lo vemos reflejado con el levantamiento de los nodos y su fácil configuración para establecer comunicación entre ellos.
- El almacenamiento distribuido y equitativo de los datos, gracias a una selección correcta de la partition key.
- La disponibilidad y su tolerancia a fallas dadas la demostración realizada anteriormente.
- Su lenguaje CQL basado en SQL presenta un fácil acceso y manipulación de los datos.
- Lo difícil que es ordenar resultados para obtener información de consultas menos frecuentes.

Respecto a la resolución del problema y sus consultas se puede extraer la siguiente



información:

- Para la primera consulta, los matriculados en medicina para los distintos períodos presenta una tasa muy equitativa que difiere en un par de estudiantes siendo el promedio 61 estudiantes.
- Para la segunda consulta, se nota un descenso en los matriculados pertenecientes a la región del Maule desde el 2015 al 2017, lo que da a cuestionarse el factor externo que produce que en 2015 se hayan matriculado muchos más estudiantes a informática que en los 2 años siguientes.
- Finalmente para la tercera consulta se logra desprender que la mayor cantidad de postulantes matriculados en la Facultad de Ciencias de la Salud tienen puntajes entre 57100 - 67099.

4 Referencias Bibliográficas

- [1] G. Harrison, Next Generation Databases: NoSQL, NewSQL, and Big Data, 2nd. ed., Apress., 2015.
- [2] L. Perkins, Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement, 2018.
- [3] E. Hewitt, Cassandra: The Definitive Guide, 2nd. ed., O'Reilly Media Inc., 2016.
- [4] C. Chodorow, MongoDB: The Definitive Guide, 2nd. ed., O'Reilly, 2015.
- [5] I. Robinson, Graph Databases: New Opportunities for Connected Data, 2nd. ed., O'Reilly, 2015.