

---

Módulo 8: TECNOLOGÍA Y HERRAMIENTAS BIG DATA

---

Nombre y apellidos: VIOLETA CHAMOSA FONDEVILA

---

Fecha entrega 25/05/2023

---

En este documento vamos a adjuntar los resultados con las correspondientes capturas del ejercicio final en la aplicación de Neo4J.

Para contextualizar, se parte de la complicada situación que se está atravesando en plena pandemia de la COVID-19. Hoy en día, se habla mucho sobre los planes de acción cuando la situación haya concluido y sobre cómo países y localidades comenzarán de nuevo a reactivar sus economías.

Una acción que la mayor parte de los países están tomando es el “rastreo de contactos”. Utilizando la tecnología que nos proporcionan nuestros teléfonos móviles, a través de aplicaciones como puede ser Radar Covid, se busca una forma de lograr el distanciamiento o aislamiento de personas vulnerables o en riesgo de contraer la enfermedad.

Esto ha despertado el interés por la utilidad que tienen las bases de datos orientadas a grafos para resolver este tipo de problemas, puesto que tan importante es ser capaces de identificar a contactos directos como indirectos.

## EJERCICIO 1

Identificar el número de personas contagiadas y de personas sanas en la muestra de 40 personas. Devolver el resultado en formato *table* o *text*. Los campos a devolver se muestran a continuación:

```
1 match (p:Persona)
2 with
3     CASE WHEN (p.estado = "Contagiado") then 1 else 0 end as Contagiado,
4     CASE WHEN (p.estado = "Sano") then 1 else 0 end as Sano
5 return SUM(Contagiado) AS Total_Contagiados, SUM(Sano) AS Total_Sanos
```

Output en formato text:

"Total_Contagiados"	"Total_Sanos"
10	30

En nuestra muestra de 40 personas hay 10 personas contagiadas y 30 que no lo están.

## EJERCICIO 2

Encontrar las personas sanas que han estado en contacto con una persona que ha dado positivo.

Debido a que nos encontramos en las primeras fases de estudio de la enfermedad, se da por supuesto que la COVID puede infectar a personas sanas que hayan estado en un mismo lugar en el que ha estado una persona contagiada, aunque sea en diferentes días.

Identificar todas las personas sanas que han estado en el mismo lugar (sin importar fecha ni hora) en el que también ha estado una persona contagiada (lógicamente el comienzo de la visita de la persona sana tiene que ser posterior al de la persona enferma, ya que es imposible contagiarse si la persona sana ha ido antes que la contagiada).

Devolver el resultado en formato *table* o *text*.

```
1 MATCH (p1:Persona{estado:"Sano"})-[v1:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(u:Ubicacion)←[v2:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(p2:Persona{estado:"Contagiado"})
2 WHERE v1.inicio_visita>v2.inicio_visita
3 RETURN distinct p1.nombre AS Persona_Sana_contacto_positivo
```

Output en formato tabla:

### Persona\_Sana\_contacto\_positivo

"Lara Fernandez"

"Alba Hoyos"

"Daniel Benitez"

"Ramon Cuadrado"

"Francisco Pardo"

"Jorge Cuenca"

"Enrique Caminero"

"Sergio Barbero"

"Fatima Camino"

"Maria Soto"

"Sheila Diez"

"Javier Montes"

"Elisa de la Iglesia"

"Alvaro Fernandez"

"Irene Montes "

"Celia Cuenca"

16 de las 30 personas no contagiadas han estado en un establecimiento en una fecha posterior a la visita de una de las personas contagiadas.

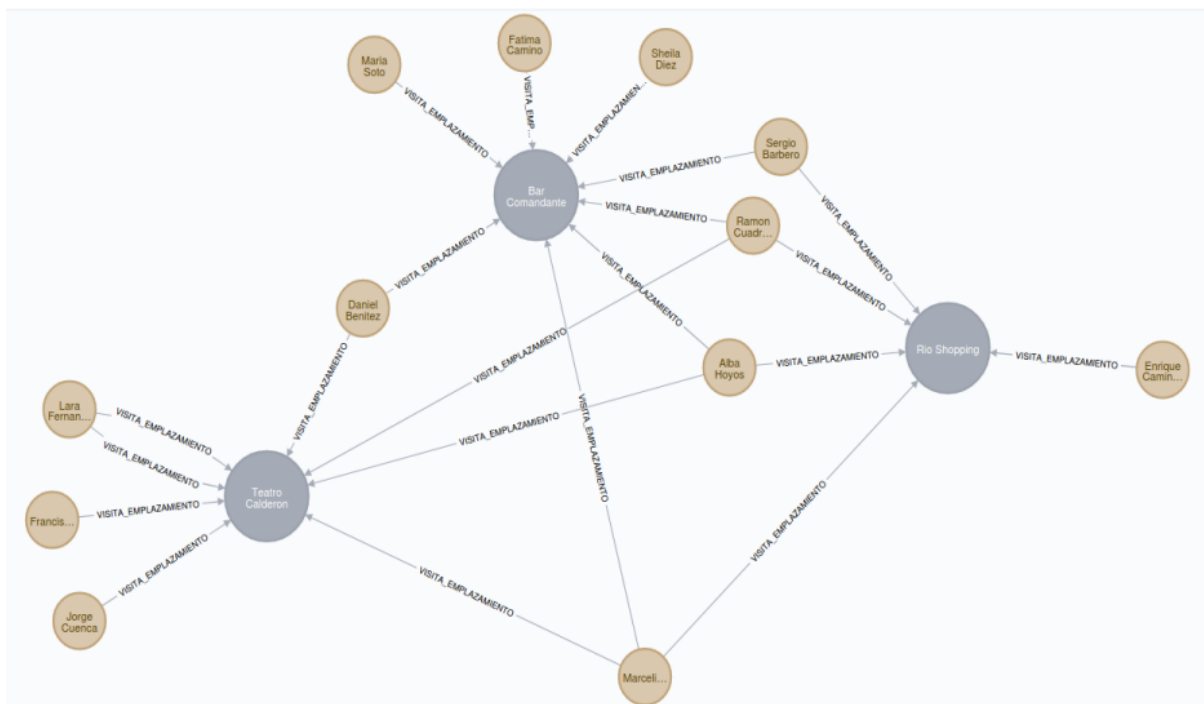
### EJERCICIO 3

Mostrar grafo con las personas sanas que han coincidido con una persona contagiada, concretamente con “Marcelino Rodríguez”. Hay que mostrar en un grafo con este nodo persona, junto con todos los lugares que ha visitado, y con los nodos de etiqueta persona sana que han visitado también ese lugar posteriormente.

Observando los resultados del grafo, comentar seis personas de las que han estado en alguna ubicación en la que ha estado Marcelino después de haber estado él, tienen menos riesgo que el resto de haberse contagiado que el resto:

```
1 MATCH (p1:Persona{estado:"Sano"})-[r1:VISITA_EMPLAZAMIENTO]→(u:Ubicacion)←
2 [r2:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(p2:Persona{nombre:"Marcelino Rodríguez"})
3 WHERE r1.inicio_visita ≥ r2.inicio_visita
4 RETURN p1 AS Persona_sana, u AS Lugar, p2 AS Persona_contagiada
```

Output en forma de grafo:



Como podemos observar, hay 3 ubicaciones a las que, posteriormente a la visita del contagiado Marcelino Rodríguez, han ido 11 personas sanas. De estas 11 personas hay algunas de ellas que solo han hecho 1 visita a uno de los establecimientos posterior a la de Marcelino, mientras que otras han ido más de una. Estas últimas tienen más riesgo de contraer la enfermedad ya que hay más oportunidades de contagio.

Por ejemplo, Alba Hoyos y Ramón Cuadrado han visitado los 3 establecimientos, por lo que son las personas con más probabilidades de padecer la enfermedad.

Por lo que, las personas que solo tienen 1 relación son las que menos probabilidades tienen de haberse contagiado. Estas son:

- Fátima Camino
- María Soto
- Sheila Diez
- Francisco Pardo
- Jorge Cuenca
- Enrique Caminero

## EJERCICIO 4

Construir la misma consulta anterior, pero mostrando el resultado como una tabla y no como un grafo (formato *table* o *text*) mostrando los campos: Esparcidor\_virus. Comienzo\_esparcimiento\_virus. Establecimiento. Persona\_en\_riesgo. Inicio\_visita\_persona\_en\_riesgo.

```
1 MATCH (p1:Persona{estado:"Sano"})-[v1:VISITA_EMPLAZAMIENTO]→(u:Ubicacion)←
2 [v2:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(p2:Persona{estado:"Contagiado", nombre:"Marcelino Rodriguez"})
3 WHERE v1.inicio_visita>v2.inicio_visita
4 RETURN distinct p2.nombre as Esparcidor_virus, v2.inicio_visita as Comienzo_esparcimiento_virus,
5 u.nombre as Establecimiento, p1.nombre AS Persona_en_riesgo, v1.inicio_visita as Inicio_visita_persona_en_riesgo
```

Output en formato text:

"Esparcidor_virus"	"Comienzo_esparcimiento_virus"	"Establecimiento"	"Persona_en_riesgo"	"Inicio_visita_persona_en_riesgo"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-30T18:39:54Z"	"Teatro Calderon"	"Ramon Cuadrado"	"2020-09-02T19:31:35Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-30T18:39:54Z"	"Teatro Calderon"	"Daniel Benitez"	"2020-09-03T17:53:52Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-30T18:39:54Z"	"Teatro Calderon"	"Francisco Pardo"	"2020-09-02T17:59:17Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-30T18:39:54Z"	"Teatro Calderon"	"Lara Fernandez"	"2020-09-03T09:24:18Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-30T18:39:54Z"	"Teatro Calderon"	"Lara Fernandez"	"2020-09-04T20:23:18Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-30T18:39:54Z"	"Teatro Calderon"	"Jorge Cuenca"	"2020-09-02T17:56:22Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-30T18:39:54Z"	"Teatro Calderon"	"Alba Hoyos"	"2020-09-02T17:57:35Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-09-01T18:04:37Z"	"Rio Shopping"	"Sergio Barbero"	"2020-09-01T19:41:39Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-09-01T18:04:37Z"	"Rio Shopping"	"Alba Hoyos"	"2020-09-03T15:52:30Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-09-01T18:04:37Z"	"Rio Shopping"	"Ramon Cuadrado"	"2020-09-02T16:51:35Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-09-01T18:04:37Z"	"Rio Shopping"	"Enrique Caminero"	"2020-09-03T18:51:03Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-31T11:39:54Z"	"Bar Comandante"	"Sergio Barbero"	"2020-09-01T17:21:13Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-31T11:39:54Z"	"Bar Comandante"	"Fatima Camino"	"2020-09-02T08:30:25Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-31T11:39:54Z"	"Bar Comandante"	"Sheila Diez"	"2020-09-02T18:11:21Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-31T11:39:54Z"	"Bar Comandante"	"Daniel Benitez"	"2020-08-31T16:52:36Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-31T11:39:54Z"	"Bar Comandante"	"Maria Soto"	"2020-09-01T17:21:23Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-31T11:39:54Z"	"Bar Comandante"	"Ramon Cuadrado"	"2020-09-01T17:41:42Z"
"Marcelino Rodriguez"	"2020-08-31T11:39:54Z"	"Bar Comandante"	"Alba Hoyos"	"2020-09-01T16:12:30Z"

## EJERCICIO 5.1

Construir una tabla (formato *text* y *table*) que identifique para cada persona contagiada (columna uno), las personas sanas con las que ha coincidido en un establecimiento en el mismo tiempo. Construir como segunda columna un *array* de elementos JSON llamado “Contactos” con claves: Persona\_en\_contacto. Establecimiento. Fecha\_comienzo\_solapamiento. Fecha\_fin\_solapamiento.

```
1 MATCH (p1:Persona{estado:"Contagiado"})-[r1:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(u:Ubicacion)-[r2:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(p2:Persona{estado:"Sano"})
2 WITH p1, r1, u, r2, p2, apoc.coll.max([r1.inicio_visita,r2.inicio_visita]) as maxInicio,
3 apoc.coll.min([r1.fin_visita,r2.fin_visita]) AS minFin
4 WHERE maxInicio <= minFin
5 RETURN p1.nombre as Contagiado, COLLECT({Persona_en_contacto:p2.nombre, Establecimiento:u.nombre,
  Fecha_comienzo_solapamiento:apoc.date.format(apoc.date.parse(toString(maxInicio),'ms','yyyy-MM-dd'),'ms','yyyy-MM'),
  Fecha_fin_solapamiento:apoc.date.format(apoc.date.parse(toString(minFin),'ms','vvvv-MM-dd'),'ms','vvvv-MM')}) AS Contactos
```

Output en formato tabla (exportado a csv)

```
Contagiado,Contactos
Saturnino Castaño,"[{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T20:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Bar La Chica de Ayer\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T19:17:29Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Celia Cuenca\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T20:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Bar La Chica de Ayer\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T19:18:16Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Shella Díez\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T20:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Bar La Chica de Ayer\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T19:51:03Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Enrique Caminero\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T20:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Bar La Chica de Ayer\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T18:24:19Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Noella Valentín\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T20:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Bar La Chica de Ayer\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T19:11:30Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Sergio Barbero\"}]\"
Berta Romero,\"[{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T22:16:03Z\", \"Establecimiento\":\"Rto Shopping\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T19:13:03Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Alvaro Fernandez\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T14:33:03Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio San José\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T09:36:03Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Alvaro Fernandez\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T14:23:18Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio San José\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T09:38:23Z\", \"Persona_en_contacto\":\"María Soto\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T14:19:06Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio San José\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T09:36:03Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Esther Liebana\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T22:16:03Z\", \"Establecimiento\":\"Rto Shopping\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T19:13:03Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Juan Robles\"}]\"
Sofía Vitorres,\"[{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T14:28:26Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio San José\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T09:31:25Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Alvaro Fernandez\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T14:23:18Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio San José\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T09:38:23Z\", \"Persona_en_contacto\":\"María Soto\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T14:19:06Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio San José\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T09:15:39Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Esther Liebana\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-01T10:16:59Z\", \"Establecimiento\":\"Hospital Río Horta\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-01T08:18:36Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Daniel Benítez\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T18:44:54Z\", \"Establecimiento\":\"Rto Shopping\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T18:17:39Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Ramon Cuadrado\"}]\"
José Luis Mozo,\"[{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T18:59:48Z\", \"Establecimiento\":\"Teatro Calderón\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T17:57:35Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Alba Hoyos\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T18:59:48Z\", \"Establecimiento\":\"Teatro Calderón\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T17:59:17Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Francisco Pardo\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T18:59:48Z\", \"Establecimiento\":\"Teatro Calderón\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T17:56:22Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Jorge Cuenca\"}]\"
Israel Amargo,\"[{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T19:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Teatro Calderón\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T17:59:42Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Alba Hoyos\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-08-31T11:51:36Z\", \"Establecimiento\":\"Hospital Río Horta\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-08-31T09:42:23Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Javier Montes\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T19:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Teatro Calderón\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T19:31:35Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Ramon Cuadrado\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T19:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Teatro Calderón\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T17:59:42Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Francisco Pardo\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T19:59:21Z\", \"Establecimiento\":\"Teatro Calderón\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T17:59:42Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Jorge Cuenca\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-01T20:57:27Z\", \"Establecimiento\":\"Rto Shopping\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-01T19:41:39Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Sergio Barbero\"}]\"
Diego Alonso,\"[{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T18:44:54Z\", \"Establecimiento\":\"Rto Shopping\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T17:18:16Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Ramon Cuadrado\"}]\"
David Velasco,\"[{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-02T14:12:57Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio Amor de Dios\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-02T09:35:57Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Noella Valentín\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-03T14:36:23Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio Amor de Dios\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-03T09:26:23Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Irene Montes\"},
{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-03T14:38:11Z\", \"Establecimiento\":\"Colegio Amor de Dios\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-03T09:31:30Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Sergio Barbero\"}]\"
Marcelino Rodríguez,\"[{\"Fecha_fin_solapamiento\":\"2020-09-01T21:18:37Z\", \"Establecimiento\":\"Rto Shopping\", \"Fecha_comienzo_solapamiento\":\"2020-09-01T19:41:39Z\", \"Persona_en_contacto\":\"Sergio Barbero\"}]\"
```



## Output en formato texto

"Contagiado"	"Contactos"
"Saturnino Castaño"	[{"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T20:59:21Z", "Establecimiento": "Bar La Chica de Ayer", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T19:17:29Z", "Persona_en_contacto": "Celia Cuenca"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T20:59:21Z", "Establecimiento": "Bar La Chica de Ayer", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T19:18:16Z", "Persona_en_contacto": "Sheila Diez"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T20:59:21Z", "Establecimiento": "Bar La Chica de Ayer", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T19:51:03Z", "Persona_en_contacto": "Enrique Caminero"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T20:59:21Z", "Establecimiento": "Bar La Chica de Ayer", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T18:24:19Z", "Persona_en_contacto": "Noelia Valentin"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T20:59:21Z", "Establecimiento": "Bar La Chica de Ayer", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T19:11:30Z", "Persona_en_contacto": "Sergio Barbero"}]
"Berta Romero"	[{"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T22:16:03Z", "Establecimiento": "Rio Shopping", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T19:13:03Z", "Persona_en_contacto": "Alvaro Fernandez"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T14:33:03Z", "Establecimiento": "Colegio San José", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T09:36:03Z", "Persona_en_contacto": "Alvaro Fernandez"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T14:23:18Z", "Establecimiento": "Colegio San José", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T09:38:23Z", "Persona_en_contacto": "Maria Soto"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T14:19:06Z", "Establecimiento": "Colegio San José", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T09:15:39Z", "Persona_en_contacto": "Esther Liebana"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T10:16:59Z", "Establecimiento": "Hospital Rio Horteiga", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T08:18:36Z", "Persona_en_contacto": "Daniel Benitez"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-01T08:17:39Z", "Establecimiento": "Rio Shopping", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T19:13:03Z", "Persona_en_contacto": "Juan Robles"}]
"Sofia Vitores"	[{"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T14:28:26Z", "Establecimiento": "Colegio San José", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T09:31:25Z", "Persona_en_contacto": "Alvaro Fernandez"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T14:23:18Z", "Establecimiento": "Colegio San José", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T09:38:23Z", "Persona_en_contacto": "Maria Soto"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T14:19:06Z", "Establecimiento": "Colegio San José", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T09:15:39Z", "Persona_en_contacto": "Esther Liebana"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-01T10:16:59Z", "Establecimiento": "Hospital Rio Horteiga", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-01T08:18:36Z", "Persona_en_contacto": "Daniel Benitez"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T18:44:54Z", "Establecimiento": "Rio Shopping", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T18:17:39Z", "Persona_en_contacto": "Ramon Cuadrado"}]
"Jose Luis Mozo"	[{"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T18:59:48Z", "Establecimiento": "Teatro Calderon", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T17:57:35Z", "Persona_en_contacto": "Alba Hoyos"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T18:59:48Z", "Establecimiento": "Teatro Calderon", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T17:59:17Z", "Persona_en_contacto": "Francisco Pardo"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T18:59:48Z", "Establecimiento": "Teatro Calderon", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T17:56:22Z", "Persona_en_contacto": "Jorge Cuenca"}]
"Israel Amargo"	[{"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T19:59:21Z", "Establecimiento": "Teatro Calderon", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T17:59:42Z", "Persona_en_contacto": "Alba Hoyos"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-08-31T11:51:36Z", "Establecimiento": "Hospital Rio Horteiga", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-08-31T09:42:23Z", "Persona_en_contacto": "Javier Montes"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T19:59:21Z", "Establecimiento": "Teatro Calderon", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T19:31:35Z", "Persona_en_contacto": "Ramon Cuadrado"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T19:59:21Z", "Establecimiento": "Teatro Calderon", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T17:59:42Z", "Persona_en_contacto": "Francisco Pardo"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T19:59:21Z", "Establecimiento": "Teatro Calderon", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T17:59:42Z", "Persona_en_contacto": "Jorge Cuenca"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-01T20:57:27Z", "Establecimiento": "Rio Shopping", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-01T19:41:39Z", "Persona_en_contacto": "Sergio Barbero"}]
"Diego Alonso"	[{"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T18:44:54Z", "Establecimiento": "Rio Shopping", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T17:18:16Z", "Persona_en_contacto": "Ramon Cuadrado"}]
"David Velasco"	[{"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-02T14:12:57Z", "Establecimiento": "Colegio Amor de Dios", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-02T09:35:57Z", "Persona_en_contacto": "Noelia Valentin"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-03T14:36:23Z", "Establecimiento": "Colegio Amor de Dios", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-03T09:26:23Z", "Persona_en_contacto": "Irene Montes"}, {"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-03T14:38:11Z", "Establecimiento": "Colegio Amor de Dios", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-03T09:31:30Z", "Persona_en_contacto": "Sergio Barbero"}]
"Marcelino Rodriguez"	[{"Fecha_fin_solapamiento": "2020-09-01T21:18:37Z", "Establecimiento": "Rio Shopping", "Fecha_comienzo_solapamiento": "2020-09-01T19:41:39Z", "Persona_en_contacto": "Sergio Barbero"}]



## EJERCICIO 5.2

Una vez obtenida la consulta anterior, conseguir, añadiendo tres sentencias a esta, una tabla que tenga el nombre de la persona contagiada y otra columna con el número de personas sanas con las que ha tenido contacto, obteniendo ese número a partir de los elementos del *array* de elementos JSON. Ordenar los resultados por “Numero\_de\_contactos\_sanos” descendente:

```
1 MATCH (p1:Persona{estado:"Contagiado"})-[r1:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(u:Ubicacion)←
2 [r2:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(p2:Persona{estado:"Sano"})
3 WITH p1, r1, u, r2, p2 ,apoc.coll.max([r1.inicio_visita,r2.inicio_visita]) as maxInicio,
4 apoc.coll.min([r1.fin_visita,r2.fin_visita]) AS minFin
5 WHERE maxInicio ≤ minFin
6 with p1.nombre as Contagiado, COLLECT({Persona_en_contacto:p2.nombre, Establecimiento:u.nombre,
7 Fecha_comienzo_solapamiento:apoc.date.format(apoc.date.parse(toString(maxInicio),'ms','yyyy-MM-dd'),'ms','yyyy-MM'),
8 Fecha_fin_solapamiento:apoc.date.format(apoc.date.parse(toString(minFin),'ms','yyyy-MM-dd'),'ms','yyyy-MM')}) AS Contactos
9 return Contagiado as Persona_Contagiada, size(Contactos) as Numero_de_contactos_sanos
10 order by Numero_de_contactos_sanos desc
```

Output en formato texto

"Persona_Contagiada"	"Numero_de_contactos_sanos"
"Israel Amargo"	6
"Saturnino Castaño"	5
"Berta Romero"	5
"Sofía Vitores"	5
"Jose Luis Mozo"	3
"David Velasco"	3
"Diego Alonso"	1
"Marcelino Rodriguez"	1

## EJERCICIO 6

Encontrar a aquellas personas (si es que hay alguna) que visitaron un establecimiento incluso después de saber que habían dado positivo en el test.

```
1 MATCH (p:Persona{estado:"Contagiado"})-[r:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(u:Ubicacion)
2 WHERE p.hora_result_test ≤ r.inicio_visita
3 return p.nombre as Contagiado, r.inicio_visita as Fecha_inicio_visita, p.hora_result_test as Fecha_Confirmacion_Contagio
```

Output en formato text:

"Contagiado"	"Fecha_inicio_visita"	"Fecha_Confirmacion_Contagio"
"Marta Valle"	"2020-09-03T09:23:21Z"	"2020-09-01T19:07:22Z"

## EJERCICIO 7

Ahora que se han obtenido todas las personas sanas que coincidieron en algún establecimiento con alguna contagiada, se quiere averiguar el tiempo exacto (duración) que coincidió cada persona sana con la persona contagiada.

Expresar la duración en horas y redondeada a cuatro decimales. Devolver el resultado en formato *table o text*.

```
1 MATCH (p1:Persona{estado:"Contagiado"})-[r1:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(u:Ubicacion)←[r2:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(p2:Persona{estado:"Sano"})
2 WITH p1, r1, u, r2, p2, apoc.coll.max([r1.inicio_visita,r2.inicio_visita]) as maxInicio,apoc.coll.min([r1.fin_visita,r2.fin_visita]) AS minFin
3 WHERE maxInicio ≤ minFin
4 with p1.nombre as Contagiado, u.nombre as Ubicacion, p2.nombre as Sano, ToFloat(duration.inSeconds(maxInicio, minFin).minutes)/60 as time
5 return Sano, Ubicacion, Contagiado, round(10000*time)/10000 as Horas_Contacto
6 ORDER BY Horas_Contacto DESC
```

Output en formato text:

"Sano"	"Ubicacion"	"Contagiado"	"Horas_Contacto"
"Irene Montes "	"Colegio Amor de Dios"	"David Velasco"	5.1667
"Sergio Barbero"	"Colegio Amor de Dios"	"David Velasco"	5.1
"Esther Liebana"	"Colegio San José"	"Sofía Vitores"	5.05
"Alvaro Fernandez"	"Colegio San José"	"Berta Romero"	4.95
"Alvaro Fernandez"	"Colegio San José"	"Sofía Vitores"	4.95
"Maria Soto"	"Colegio San José"	"Berta Romero"	4.7333
"Maria Soto"	"Colegio San José"	"Sofía Vitores"	4.7333
"Esther Liebana"	"Colegio San José"	"Berta Romero"	4.7167
"Noelia Valentin"	"Colegio Amor de Dios"	"David Velasco"	4.6167
"Alvaro Fernandez"	"Rio Shopping"	"Berta Romero"	3.05
"Juan Robles"	"Rio Shopping"	"Berta Romero"	3.05
"Noelia Valentin"	"Bar La Chica de Ayer"	"Saturnino Castaño"	2.5833
"Javier Montes"	"Hospital Rio Hortegea"	"Israel Amargo"	2.15
"Alba Hoyos"	"Teatro Calderon"	"Israel Amargo"	1.9833
"Francisco Pardo"	"Teatro Calderon"	"Israel Amargo"	1.9833
"Jorge Cuenca"	"Teatro Calderon"	"Israel Amargo"	1.9833
"Daniel Benitez"	"Hospital Rio Hortegea"	"Sofía Vitores"	1.9667
"Sergio Barbero"	"Bar La Chica de Ayer"	"Saturnino Castaño"	1.7833
"Celia Cuenca"	"Bar La Chica de Ayer"	"Saturnino Castaño"	1.6833
"Sheila Diez"	"Bar La Chica de Ayer"	"Saturnino Castaño"	1.6833
"Sergio Barbero"	"Rio Shopping"	"Marcelino Rodriguez"	1.6
"Ramon Cuadrado"	"Rio Shopping"	"Diego Alonso"	1.4333
"Sergio Barbero"	"Rio Shopping"	"Israel Amargo"	1.25
"Enrique Caminero"	"Bar La Chica de Ayer"	"Saturnino Castaño"	1.1333
"Jorge Cuenca"	"Teatro Calderon"	"Jose Luis Mozo"	1.05
"Alba Hoyos"	"Teatro Calderon"	"Jose Luis Mozo"	1.0333
"Francisco Pardo"	"Teatro Calderon"	"Jose Luis Mozo"	1.0
"Ramon Cuadrado"	"Teatro Calderon"	"Israel Amargo"	0.45
"Ramon Cuadrado"	"Rio Shopping"	"Sofía Vitores"	0.45

## EJERCICIO 8

Una persona ha estado en dos sitios diferentes con personas contagiadas, en uno estuvo una hora y media en contacto y en el otro dos. El total de exposición de esa persona habrá sido de tres horas y media.

La duración de cada contacto entre persona sana y contagiada será el resultado que se obtenga en la cuestión anterior. Por tanto, se puede utilizar la consulta anterior como base y será necesario añadirle algo más para conseguir el resultado esperado.

Si una persona sana coincidió con dos contagiadas el mismo día en el mismo establecimiento, también se sumará el tiempo que estuvo en contacto con cada contagiado, entendiendo que el haber estado rodeado de más contagiados supone que esa persona tenga un mayor riesgo de contraer la enfermedad.

Solamente se mostrarán en la tabla (formato *table* o *text*) las cinco personas sanas con más tiempo de exposición. A esas cinco personas se les realizará inmediatamente una llamada para que comiencen a guardar cuarentena. El tiempo total se mostrará en horas con redondeo a cuatro decimales (por ejemplo: 9,4972 horas, que serán nueve horas y 30 minutos).

```
1 MATCH (p1:Persona{estado:"Contagiado"})-[r1:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(u:Ubicacion)-[r2:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(p2:Persona{estado:"Sano"})
2 WITH p1, r1, u, r2, p2 ,apoc.coll.max([r1.inicio_visita,r2.inicio_visita]) as maxInicio,apoc.coll.min([r1.fin_visita,r2.fin_visita]) AS minFin
3 WHERE maxInicio <= minFin
4 with collect(distinct({Personas_Sana:p2.nombre,Ubicacion:u.nombre, Contagiado:p1.nombre,time:toFloat(duration.inSeconds(maxInicio, minFin).minutes)/60})) as data
5 UNWIND data AS d
6 return d.Personas_Sana as Persona_Sana, sum(round(10000*d.time)/10000) as Tiempo_Total_Exposicion
7 ORDER BY Tiempo_Total_Exposicion DESC limit 5
```

Output en formato text:

"Persona_Sana"	"Tiempo_Total_Exposicion"
"Alvaro Fernandez"	12.95
"Esther Liebana"	9.7667
"Sergio Barbero"	9.7333
"Maria Soto"	9.4666
"Noelia Valentin"	7.199999999999999

## EJERCICIO 9

Se pretende tratar de reducir la afluencia e implementar aún más medidas de precaución en aquellos establecimientos en los que hayan estado más tiempo personas contagiadas.

Se pide devolver una tabla que contenga cada establecimiento, que ha sido visitado por al menos una persona contagiada, el total de visitas de contagiados en cada establecimiento, el total de visitas en cada establecimiento, el porcentaje de visitas de contagiados respecto al total de visitas de cada establecimiento, y la ciudad a la que pertenece el establecimiento. Expresar el porcentaje redondeado a dos decimales.

Comentar cuáles son los dos establecimientos con mayor y los dos con menor porcentaje de visitas de contagiados respecto del total de cada establecimiento.

```
1 MATCH (p:Persona {estado:"Contagiado"})-[r:VISITA_EMPLAZAMIENTO]-(u:Ubicacion), (u:Ubicacion)-[r2:PARTE_DE]-(c:Ciudad)
2 WITH u.nombre as Establecimiento, count(r) as Num_visitas_Contagiados, apoc.node.degree.in(u,'VISITA_EMPLAZAMIENTO') as Num_total_visitas, c.nombre as ciudad
3 return Establecimiento, Num_visitas_Contagiados, Num_total_visitas, round(toFloat(Num_visitas_Contagiados)/toFloat(Num_total_visitas)*10000)/100 as
   Porcentaje_visitas_contagiados, ciudad
4 ORDER BY Porcentaje_visitas_contagiados DESC
```

Output en formato text:

"Establecimiento"	"Num_visitas_Contagiados"	"Num_total_visitas"	"Porcentaje_visitas_contagiados"	"ciudad"
"Hospital Rio Hortega"	6	11	54.55	"Valladolid"
"Teatro Calderon"	6	13	46.15	"Valladolid"
"Rio Shopping"	5	13	38.46	"Valladolid"
"Colegio San José"	2	7	28.57	"Valladolid"
"Colegio Amor de Dios"	2	10	20.0	"Salamanca"
"Hospital Santisima Trinidad"	1	8	12.5	"Salamanca"
"Bar Comandante"	1	8	12.5	"Valladolid"
"Bar La Chica de Ayer"	1	11	9.09	"Salamanca"

Como podemos observar, los dos establecimientos con mayor número de visitas de personas contagiadas son el hospital Río Hortega y el teatro Calderón. Por otro lado, el bar Comandante y el bar La Chica De Ayer son los que menor afluencia de personas contagiadas tienen en Valladolid.

## EJERCICIO 10

Mostrar las distancias entre los domicilios de los contagiados de Valladolid que hayan ido a un mismo establecimiento, aunque haya sido en diferentes fechas.

Hay que obtener el resultado mediante una sola consulta en el editor de Neo4J. Se quiere devolver solo los tres registros Persona1 – Persona2 CONTAGIADAS de Valladolid que vivan a más distancia.

Devolver el nombre de ambas personas, la ciudad a la que pertenecen (que tendrá que ser Valladolid) y la distancia entre los domicilios de ambas personas contagiadas como se muestra en la imagen anterior.

```
1 MATCH (n1:Persona{estado:"Contagiado"})-[]->(u:Ubicacion)-[]->(n2:Persona{estado:"Contagiado"})
2 WITH n1,u,n2
3 MATCH (u)-[:PARTE_DE]-(c:Ciudad{nombre: "Valladolid"})
4 WHERE NOT n1.nombre = n2.nombre AND n1.nombre > n2.nombre
5 WITH COLLECT (DISTINCT{Persona_1:n1.nombre, Persona_2: n2.nombre, Ciudad:c.nombre, Distancia_km:(distance(n1.ubicacion_domicilio,n2.ubicacion_domicilio)/1000)}) AS data
6 UNWIND data as d
7 RETURN DISTINCT d.Persona_1 as Persona_Contagiada_1, d.Persona_2 as Persona_Contagiada_2, d.Ciudad as Ciudad, round(1000*d.Distancia_km)/1000 as Distancia_domicilio_km
8 ORDER BY Distancia_domicilio_km DESC limit 3
```

Output en formato text:

"Persona_Contagiada_1"	"Persona_Contagiada_2"	"Ciudad"	"Distancia_domicilio_km"
"Sofía Vitores"	"Berta Romero"	"Valladolid"	2.224
"Fidel Figueroa"	"Berta Romero"	"Valladolid"	2.016
"Marcelino Rodriguez"	"Berta Romero"	"Valladolid"	1.675