



PROYECTO FINAL

Recuperación de Información y Recomendaciones en la Web

2014

GRUPO 16

Luis Hill	4582031-6
Jennifer Martín	4485014-8
Fiorella Míguez	4057067-7
Guillermo Urrutia	4916217-8

Índice

Índice	2
Introducción	3
Estado del Arte	4
RxCut	
Car-Part	
Propuesta de solución	7
Alcance	
Herramientas utilizadas	
HTML5 + CSS3 + JQuery + Ajax	
Apache Lucene/Heliosearch SOLR	
Google Maps API	
Microsoft Azure	
Arquitectura del Sistema	
Comunicación entre las Farmacias y la Aplicación Central	
Comunicación entre la Aplicación Central y el servicio SOLR	
Comunicación entre la Aplicación Web y el Servicio SOLR	
Comunicación entre la Aplicación Web y la API Google Maps	
Conclusiones y Resultados obtenidos	22
Trabajo a futuro	23
Referencias	24
Anexo I	25

Introducción

En este proyecto decidimos dar una solución al problema actual de la búsqueda de farmacias que vendan ciertos medicamentos en una determinada zona geográfica, dados determinados filtros concretos.

Si bien en la actualidad existen diversas aplicaciones para la búsqueda de comida, en nuestro país no se han desarrollado aún estas funcionalidades para la búsqueda concreta de medicamentos en farmacias.

Para esta solución estudiamos y utilizamos herramientas de indexación y tecnologías web que explicaremos más en detalle a lo largo de este informe.

Estado del Arte

Dado que en nuestro país no hay aplicaciones que resuelvan la búsqueda de medicamentos de farmacias, hemos decidido investigar aplicaciones extranjeras con similares características a la solución planteada.

RxCut



PHARMACY SAVINGS PROGRAM



Permite realizar una búsqueda de medicamentos obteniéndose como resultado las farmacias que poseen dicho medicamento al mejor precio, muestra la ubicación de las farmacias en un mapa e indica si las farmacias tienen delivery [1].

En este ejemplo buscamos 10 farmacias en Nueva York que tengan penicilina:

STEP 1: Enter the first few letters of the medication name

Medications in my list

Medication Description	Type	Quantity
PENICILLIN V POTASSIUM SOL 125 / 5ML 100 ML BOTTLE	Generic	100 X

STEP 2: Enter postal code or address to search

STEP 3: Click the SEARCH button below

10 Pharmacies

©2012 Free For All Incorporated - All rights reserved.

RxCut. Búsqueda de farmacias que vendan penicilina medicamentos.

Se obtiene una lista con las 10 farmacias y su ubicación correspondiente:

A DOWNTOWN PHARMACY
19 BEEKMAN STREET
HOSPITAL LOBBY
NEW YORK, NY 10038
Phone: (212) 587-5252
Distance: 0.16 Miles
Total cost for all medications: \$9.17

B XPRESS LANE PHARMACY
99 NASSAU ST #111
NEW YORK, NY 10038
Phone: (212) 962-4900
Distance: 0.17 Miles
Total cost for all medications: \$9.17

C DOWNTOWN PHARMACY
165 WILLIAM ST
NEW YORK, NY 10038
Phone: (212) 233-0333
Distance: 0.18 Miles
Total cost for all medications: \$9.17

D CVS PHARMACY
129 FULTON ST

Medication Description	Type	Quantity	Price
PENICILLIN V POTASSIUM SOL 125/5ML 100 ML BOTTLE	Generic	100	\$9.17

Disclaimer: Medication prices are updated weekly and may vary at time of purchase. Time release medications and varying package sizes will change prices significantly. To receive accurate medication pricing be sure to select the identical product. To confirm the exact medication costs please contact the pharmacy directly.

RxCut. Resultados de la búsqueda.

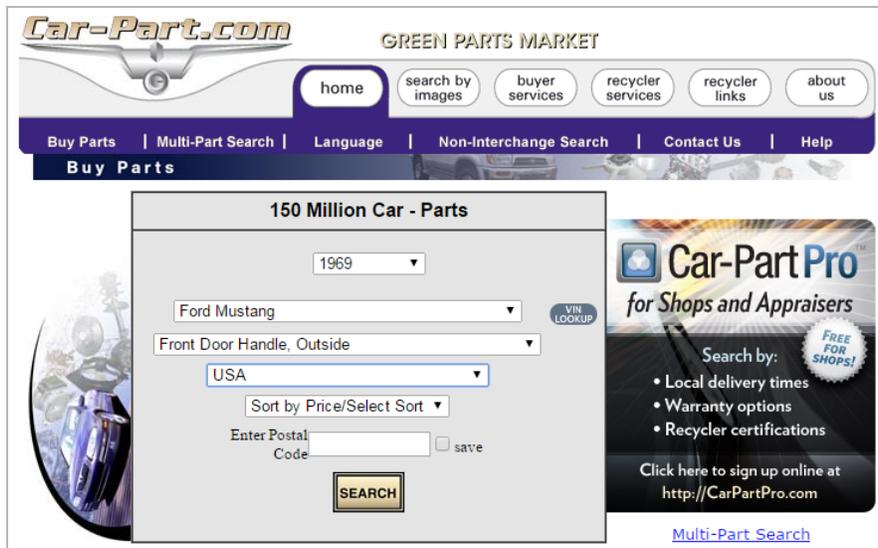
Se indica con un icono especial (una persona) las farmacias que tienen servicio de delivery, en este caso las 3 primeras de la lista.

Car-Part



Esta web nos da la posibilidad de buscar repuestos para las distintas partes de un auto y retorna los lugares en los que se pueden conseguir dichos repuestos [2].

Por ejemplo, buscamos repuestos en Estados Unidos de la manija de la puerta delantera de un Ford Mustang de 1969:



car-part.com. Formulario de búsqueda.

Obteniendo como resultado una lista de lugares que poseen ese repuesto:

Year Part Model	Description	Part Grade	Stock#	US Price	Dealer Info
1969 Outside Door Handle Ford Mustang	LF CHROME		041297	\$12.5	Mid City Auto Supply USA-NE(Hastings) E-mail 1-402-462-5121
1969 Outside Door Handle Ford Mustang	RF 2 DR HT		041497	\$12.5	Mid City Auto Supply USA-NE(Hastings) E-mail 1-402-462-5121
1969 Outside Door Handle Ford Mustang	RF CHROME		041497	\$12.5	Mid City Auto Supply USA-NE(Hastings) E-mail 1-402-462-5121
1969 Outside Door Handle Ford Mustang	RF CONV CHROME		041497	\$12.5	Mid City Auto Supply USA-NE(Hastings) E-mail 1-402-462-5121
1969 Outside Door Handle Ford Mustang	LH,RED-74K	A	YD0431	\$Call	Patterson Auto Wrecking -ARAPro USA-PA(Cochranton) Request Quote 814-425-7415 Request Insurance Quote Live Chat
1969 Outside Door Handle	unknown side - RH or LH 129.FD1K69.		MUST26	\$Call	E.O Berry Salvage, Inc. - No Shipping USA-MS(Magee) Request Quote 601-849-4000 / 800-849-4258 Request Insurance Quote Live

car-part.com. Resultados de la búsqueda.

Propuesta de solución

Alcance

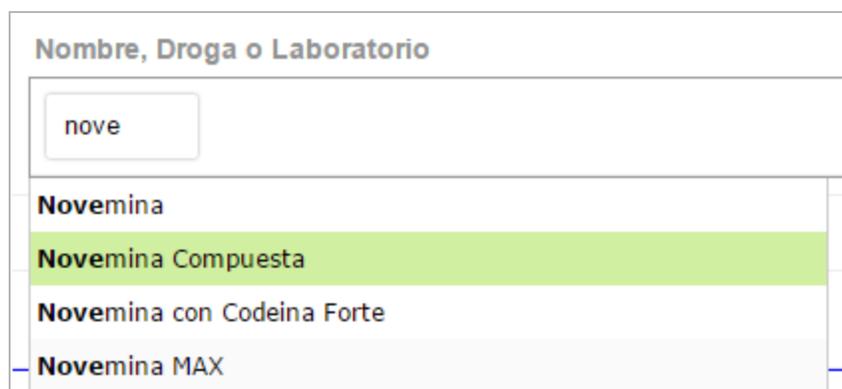
La aplicación web MedFinder permitirá localizar farmacias en un radio de 5km a partir de la ubicación del usuario (obtenida desde su explorador web), que tengan en stock un determinado medicamento, y mostrar la ubicación e información básica de estas farmacias (nombre, dirección, teléfono, horario) en un mapa .

Opcionalmente, podrán aplicarse los siguientes filtros:

- Presentación del medicamento
- Principales componentes del medicamento (drogas)
- Laboratorio del medicamento
- Rango de precios del medicamento
- Si la farmacia se encuentra abierta o no

Se podrán localizar farmacias que tengan stock para un cierto medicamento. Para esto, se estructuró la búsqueda en 3 pasos:

1. **Selección del medicamento:** El usuario podrá buscar un medicamento ingresando parte del nombre, laboratorio y/o de alguno de sus componentes (drogas) en un input de texto html con funcionalidad de *auto-complete*. El sistema sugerirá una lista de medicamentos que se ajusten al criterio de búsqueda y el usuario podrá seleccionar uno de estos.



The image shows a web form with a search input field. The input field contains the text "nove". Below the input field, a dropdown menu is open, displaying a list of suggestions. The suggestions are: "Novemina", "Novemina Compuesta", "Novemina con Codeina Forte", and "Novemina MAX". The suggestion "Novemina Compuesta" is highlighted with a light green background. The title of the dropdown menu is "Nombre, Droga o Laboratorio".

Autocomplete para búsqueda de medicamentos por nombre, droga o laboratorio.

2. (Opcional) **Selección de la presentación:** Para el medicamento seleccionado en el paso anterior, el usuario podrá seleccionar una presentación, del conjunto de presentaciones de dicho medicamento. La selección se realizará desde un *combo-box* html que fue cargado por el sistema en el momento en que se seleccionó el medicamento.

Nombre, Droga o Laboratorio	
Novemina	
Presentación:	Amp. x 3
Rango de precios:	Amp. x 3 Fuerte 500mg Blst. x 12 Comp. x 10 Fuerte 500mg Blst. x 25 Comp. x 10 Fuerte Blst. Comp. x 10 0.5g Sup. x 5 1g Sup. x 5 Todas
Farmacia abierta?:	

Selección de la presentación.

3. (Opcional) **Aplicación de filtros adicionales:** El usuario podrá aplicar un filtro por rango de precios (mediante dos componentes *input* html, para indicar precio mínimo y precio máximo) y además indicar que desea excluir del resultado final aquellas farmacias que estén cerradas al momento de hacer la consulta (marcando un *input* html de tipo *check-box*).

Nombre, Droga o Laboratorio	
Novemina	
Presentación:	Fuerte 500mg Blst. x 25 Comp. x 10
Rango de precios:	\$ 150 -- \$ 200
Farmacia abierta?:	<input checked="" type="checkbox"/>

Aplicación de filtros adicionales.

Finalmente, el sistema realizará la búsqueda de farmacias con stock para el medicamento seleccionado (y la presentación, si se seleccionó una en particular), que se ajusten a los filtros especificados por el usuario. **Los resultados serán mostrados en un mapa de la siguiente manera:**



Resultados de la búsqueda. Markers indicando farmacia y grado de stock.

Para cada farmacia que tenga el medicamento solicitado y se encuentre dentro del radio especificado se mostrará un marcador en el mapa con su nombre, teléfono, dirección y horario.

El marcador podrá ser rojo, amarillo o verde según el stock que encontremos en esa farmacia:

-  Stock del medicamento en la farmacia > 30
-  $11 \leq$ Stock del medicamento en la farmacia ≤ 30
-  $1 \leq$ Stock del medicamento en la farmacia ≤ 10

Herramientas utilizadas

HTML5 + CSS3 + JQuery + Ajax



Utilizamos HTML5, que es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML, ya que brinda una nueva API de geolocalización que permite obtener la ubicación del usuario por medio del browser que esté utilizando.

Utilizamos CSS3 en este proyecto para darle estilo a la aplicación web.

Utilizamos JQuery (librería JavaScript Crossbrowser) ya que facilita el uso de Ajax en las aplicaciones web.

Apache Lucene/Heliossearch SOLR



Solr es un servidor de búsqueda open source con una REST-like API que permite la indexación y consulta de documentos en formato JSON, XML, CSV o binario via HTTP.

Está basado en la tecnología open source Lucene, que es una biblioteca de Java que proporciona búsqueda e indexación así como también corrección ortográfica, resaltado y capacidades avanzadas de análisis/tokenización. Tanto Solr como Lucene son provistos por la Apache Software Foundation.[4]

Algunas de las funcionalidades brindadas por Solr que utilizamos en este proyecto son[5]:

- **Manipulación de los datos:** Solr organiza los datos en documentos y campos. Los documentos son la unidad básica de información y consisten en un conjunto de datos que describen algo. A su vez los documentos están compuestos por campos, que son porciones de información más específica. Los campos pueden contener diferentes tipos de datos, por lo que es posible definir el tipo de dato de un campo de forma de indicarle a Solr como es interpretado y consultado el mismo.
- **Indexación:** Un índice Solr puede recibir datos de diferentes fuentes, incluyendo archivos XML, archivos CVS, datos extraídos de bases de datos y archivos en formatos comunes como PDF y Word. Existen varios mecanismos para cargar datos en los índices: utilizando Solr Cell framework, desde una aplicación Java a través de la Solr's Java Client API, ó cargando archivos XML a través de pedidos HTTP al servidor Solr.
- **Búsqueda facetada:** Es una técnica que consiste en el agrupado de resultados de búsqueda dentro de categorías (restricciones facetadas). El facetado involucra dividir el dominio en múltiples contenedores y proporcionar información sobre cada uno de ellos. Solr provee varias funciones de agregación y estadística como suma, promedio, máximo, mínimo, etc.
- **Búsqueda geoespacial:** Con Solr es posible indexar puntos u otras formas espaciales, filtrar los resultados de búsqueda delimitando una zona, ordenar por la distancia entre puntos o por área, e indexar y buscar por tiempo u otras duraciones numéricas.

Heliosearch [6] es una distribución de Solr que ofrece además múltiples mejoras tanto en características como en performance. Las características utilizadas en este proyecto fueron:

- **JSON Facet API [7] :** Se trata de una nueva forma de hacer búsquedas facetadas, utilizando un objeto JSON con estructura jerárquica para especificarlo, en lugar de múltiples parámetros en la URL. Es de especial utilidad en facetados anidados (es decir, búsqueda facetada por más de una categoría) o facetados por rango (donde cada categoría representa un rango de valores numéricos).

```

&facet=true
&facet.range={!key=age_ranges}age
&f.age.facet.range.start=0
&f.age.facet.range.end=100
&f.age.facet.range.gap=10
&facet.range={!key=price_ranges}price
&f.price.facet.range.start=0
&f.price.facet.range.end=1000
&f.price.facet.range.gap=50

```

```

{
  age_ranges: {
    range: {
      field : age,
      start : 0,
      end : 100,
      gap : 10
    }
  },
  price_ranges: {
    range: {
      field : price,
      start : 0,
      end : 1000,
      gap : 50
    }
  }
}

```

Formato Solr estándar (izquierda) vs. formato JSON jerárquico (derecha)

- **Facet functions [8]** : Es una nueva forma de hacer estadísticas (es decir, búsquedas facetadas que utilicen funciones de agregación), incorporada como subconjunto de la JSON Facet API. De esta forma se logra solicitar estadísticas de forma más intuitiva que utilizando la sintaxis Solr estándar, donde además de que la estructura es plana (parámetros por URL) se diferencia el concepto de facetado del de estadística y por lo tanto se tiene un formato y conjunto diferente de parámetros para cada concepto.

```

json.facet={
  categories:{
    terms: { // terms facet creates a bucket for each indexed term in the field
      field : cat,
      facet: {
        x : "avg(price)",
        y : "sum(price)"
      }
    }
  }
}

```

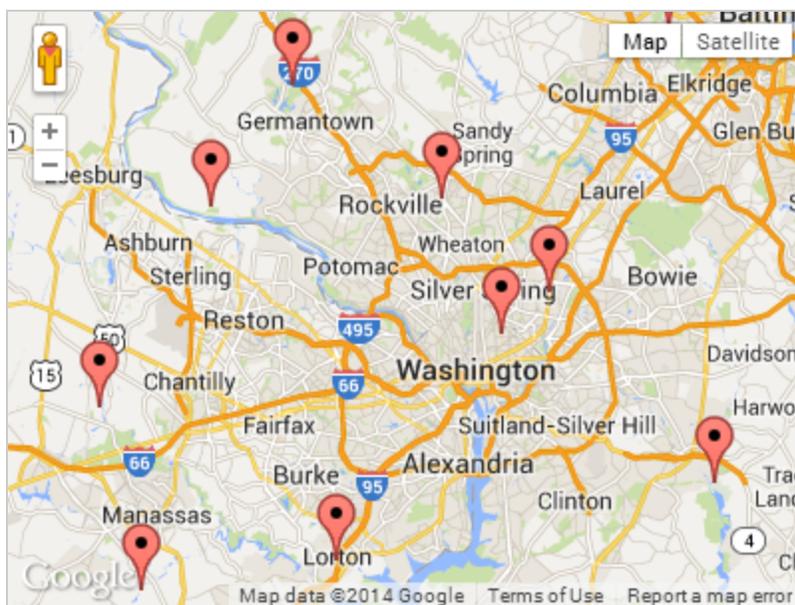
Ejemplo de solicitud de estadísticas utilizando la JSON Facet API.

Google Maps API



La API de Google Maps nos permite insertar mapas en una página web y por medio de los servicios que dicha API provee se puede interactuar con el mapa agregando información al mismo. De las funcionalidades que la API nos brinda destacamos las que nuestra aplicación va a hacer uso.[3]

- **Markers:** Se pueden agregar marcadores en los mapas especificando sus coordenadas. Se les pueden agregar texto que se despliega en el evento de mouse hover o en el onClick sobre el marcador. Adicionalmente se puede especificar un color al marcador o incluso que muestre otro icono.



Google maps markers.

- **GeoCoder:** Servicio de Google Maps que permite realizar la conversión entre direcciones y coordenadas. Se puede especificar el formato de respuesta a nuestro request, eligiendo entre formato xml o json.

- **ComputeDistanceBetween:** Método que se encuentra en el namespace `google.maps.geometry.spherical` que permite calcular la distancia en kilómetros entre dos puntos, especificando las coordenadas de los mismos.

Microsoft Azure



Microsoft Azure (anteriormente *Windows Azure* y *Azure Services Platform*) es una plataforma ofrecida como servicio y alojada en los Data Centers de Microsoft.

En este proyecto, utilizamos la infraestructura provista por Microsoft Azure para deployar la aplicación web e instalar el servidor Solr que funciona como motor de búsqueda para el sitio.

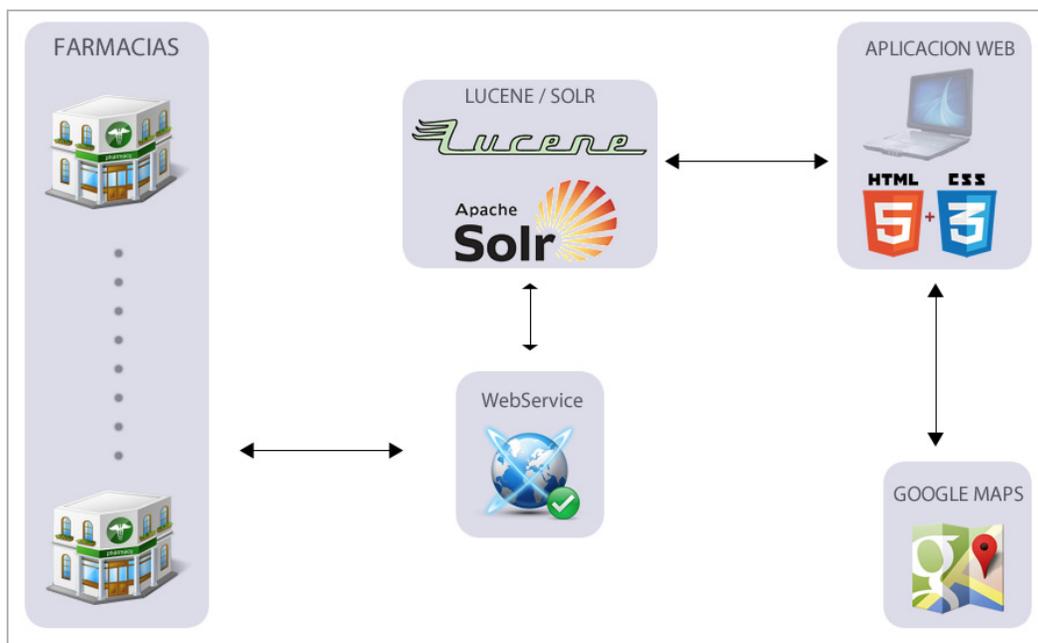
Utilizando el servicio *Virtual Machines* [9] se creó una máquina virtual con sistema operativo Ubuntu Server 14.10 sobre el cual se instaló la distribución de Solr Heliosearch en su versión 0.08 (basada en la versión 4.10.2 de la distribución estándar) y se deployó la aplicación web MedFinder.

Se puede acceder al portal para administración del servicio Solr y la aplicación web a través de los siguientes links (por detalles ver Anexo 1):

- <http://MedFinder.cloudapp.net:8983/solr>
- <http://MedFinder.cloudapp.net:8983/solr/WIR/index.html>

Arquitectura del Sistema

A continuación se presenta un diagrama de la arquitectura de la solución y se describe la comunicación entre cada uno de sus componentes.



Esquema General de la Arquitectura Propuesta.

Comunicación entre las Farmacias y la Aplicación Central

El mecanismo de relevamiento de stock de las farmacias queda por fuera del alcance establecido. Debido a dicho alcance definido, no fue necesario utilizar el servicio de GeoCoder provisto por Google Maps, ya que partimos de la base de que las farmacias nos proveen la información de su ubicación mediante sus coordenadas geográficas. Se asume la existencia de documentos en formato json/xml con un esquema definido que indican código de farmacia, código de medicamento, presentación y stock disponible.

Estos documentos podrían ser enviados por las farmacias al sistema central vía Web Service (se asume este enfoque en la figura), o bien generados por una aplicación que tomaría los datos de las farmacias por diferentes vías (transf. de archivos, bases de datos, web services propietarios, etc.) y en diferentes formatos (por ejemplo, los formatos manejados por los sistemas de stock actuales de cada farmacia).

Comunicación entre la Aplicación Central y el servicio SOLR

El webservice o aplicación central, se encarga de recibir (o generar) los documentos en el esquema definido e indexarlos en Solr. La indexación se realizaría periódicamente (por ejemplo con frecuencia diaria) de forma de actualizar el stock de medicamentos así como los datos de la farmacia (horario, teléfonos, etc.)

El servicio Solr cuenta con tres índices creados para indexar y almacenar los datos de los medicamentos y del conjunto de documentos recibido por parte de las farmacias:

- **Medicamentos:** Índice con los datos unificados de los medicamentos, donde se mantiene identificador, nombre, laboratorio, presentaciones y componentes principales (drogas). Este índice debe ser actualizado periódicamente por un sistema específico que se encargue del alta, baja y modificación de medicamentos de manera centralizada.
- **Farmacias:** Índice con datos de las farmacias registradas en el sistema (es decir, aquellas que están proporcionando su información de stock). Se mantiene identificador, nombre, ubicación geográfica, dirección, teléfono y horarios de apertura y cierre. Este índice debe ser actualizado periódicamente ante la incorporación de nuevas farmacias, los cambios en los datos de ubicación, contacto y horarios de las farmacias existentes. La frecuencia de actualización debe ser al menos diaria para actualizar el horario de apertura y cierre de cada farmacia ese día.
- **Medicamentos-Farmacias:** Índice con la información de stock de medicamentos proporcionada por las farmacias registradas en el sistema. Se mantienen identificador de farmacia, ubicación geográfica de farmacia (almacenada en forma redundante para acelerar la búsqueda de farmacias con stock de un medicamento dado), identificador de medicamento, presentación de medicamento, stock para el medicamento en la presentación, y precio unitario del medicamento en la presentación. La frecuencia de actualización de este índice dependerá de las posibilidades de la farmacia de enviar la información y del movimiento de stock en la misma, pudiendo variar de farmacia a farmacia, y dentro de una misma farmacia de medicamento a medicamento, dado que el índice almacena documentos que pueden ser vistos como tuplas de la forma (farmacia, medicamento, presentación, stock).

Comunicación entre la Aplicación Web y el Servicio SOLR

Desde la aplicación web se pueden localizar farmacias que tengan stock para un cierto medicamento. Para esto, se envían peticiones a la API Rest de SOLR desde la aplicación web utilizando Ajax.

En primer lugar, el componente *autocomplete* para la búsqueda de medicamentos es cargado con los resultados de una consulta realizada a Solr en base al texto ingresado hasta el momento por el usuario. El mismo componente permite buscar medicamentos tanto por nombre como por laboratorio o componentes (drogas), por lo tanto el texto ingresado se utiliza realizando una búsqueda sobre el índice Medicamentos en estos tres campos, y se toma un criterio de prioridad (primero nombre, luego componentes y por último laboratorio) para casos en los cuales el texto matchea con más de un campo.

Esta funcionalidad es ofrecida por Solr a través del query parser eDisMax [11] que permite realizar una búsqueda sobre múltiples campos asignándole un peso relativo a cada uno, obteniéndose de esta forma el conjunto de documentos que matchean en uno o más de los campos, pero ordenados según un *score* calculado teniendo en cuenta el grado de similitud del texto con respecto al valor de cada campo y el peso relativo asignado a los mismos.

El texto ingresado por el usuario hasta el momento en el autocomplete es tomado para realizar la siguiente consulta:

```
http://medfinder.cloudapp.net:8983/solr/medicamentos/select?q=vita*&defType=edismax&qf=nombre_t^2+componentes_txt^1.5+laboratorio_t^1&wt=json&indent=true
```

En la consulta se están buscando medicamentos que en el nombre, droga o laboratorio contengan el string "vita*". El conjunto de documentos retornados es tal que aparece en primer lugar el medicamento "Vitace A" y luego otros medicamentos como "Redoxon" y "Zolben C Caliente", debido a que el primero matchea por nombre y el resto por droga (ambos contienen Vitamina C), obteniendo un *score* más alto. El resultado se muestra en la siguiente figura.

```

{
  "responseHeader":{
    "status":0,
    "QTime":3,
    "params":{
      "indent":"true",
      "q":"vita*",
      "qf":"nombre_t^2 componentes_txt^1.5 laboratorio_t^1",
      "wt":"json",
      "defType":"edismax"}},
  "response":{"numFound":4,"start":0,"docs":[
    {
      "id":"VitaceA",
      "nombre_t":"Vitace A",
      "laboratorio_t":"ABBOTT",
      "presentaciones_txt":["Filmtab Tab. x 30"],
      "componentes_txt":["Vitamina C",
        "Vitamina A",
        "Vitamina E"],
      "_version_":1486142225983209472},
    {
      "id":"Redoxon",
      "nombre_t":"Redoxon",
      "laboratorio_t":"Bayer",
      "presentaciones_txt":["2g Comp. x 10",
        "500mg Comp. x 10 Naranja",
        "Efer. 1g Comp. x 10 Naranja",
        "Pack Pro 500mg Comp. x 30 Naranja",
        "20% Gotas x 20ml"],
      "componentes_txt":["Ácido ascórbico",
        "Vitamina C"],
      "_version_":1486142225981112320},
    {
      "id":"RedoxonMasZinc",
      "nombre_t":"Redoxon + Zinc",
      "laboratorio_t":"Bayer",
      "presentaciones_txt":["Efer. Comp. x 10"],
      "componentes_txt":["Vitamina C",
        "Zinc"],
      "_version_":1486142225984258048},
    {
      "id":"ZolbenCCaliente",
      "nombre_t":"Zolben C Caliente",
      "laboratorio_t":"GRAMON-BAGO",
      "presentaciones_txt":["Sobres x 1",
        "Sobres x 30"],
      "componentes_txt":["Paracetamol",
        "Vitamina C"],
      "_version_":1486142225992646656]}
  ]}
}

```

Resultados de la búsqueda por nombre, droga o laboratorio para el string "vita*"

A partir de estos resultados se carga el autocomplete, el usuario selecciona un medicamento y se carga el combo con las presentaciones del mismo.

Una vez seleccionado el medicamento, y eventualmente seleccionados los filtros opcionales, se realiza una consulta sobre el índice Farmacias-Medicamentos, aplicando filtros por los campos identificador de medicamento, presentación de medicamento, rango de precio, joinando con el índice Farmacias para aplicar los filtros por ubicación geográfica (radio de 5km a partir de la ubicación del Usuario) y horario (hora actual entre horario de apertura y horario de cierre, si se solicitó

descartar farmacias que estén cerradas), y finalmente agrupando por identificador de farmacia y ubicación (campo redundante en Farmacias-Medicamentos que fue indexado y almacenado con este propósito), tomando la suma del campo stock. La consulta enviada a Solr es la siguiente:

```
http://medfinder.cloudapp.net:8983/solr/farmacias-medicamentos/select?q=id_
medicamento_s:Aspirina
AND presentacion_medicamento_s:"Blst. Comp. x 10"
AND precio_c:[30,UYU TO 100,UYU]
&fq=_query_:"{!geofilt sfield=ubicacion_farmacia_p}"
AND _query_:"{!join from=id to=id_farmacia_s fromIndex=farmacias}
horario_apertura_dt:[* TO NOW]
AND horario_cierre_dt:[NOW TO *]"
&json.facet={ farmacias:{ terms:{ field : "id_farmacia_s", facet:{
stock_total : "sum(stock_i)", ubicacion:{ terms:{ field:
"ubicacion_farmacia_s" }} } } } } } }
&d=5
&pt=-34.918233199999996,-56.165941299999986
&wt=json
&indent=true
```

De esta forma se obtiene un listado de farmacias (identificador y ubicación geográfica) que cumple con los filtros solicitados y se encuentran en un radio de 5km desde la ubicación del Usuario.

```

"facets":{
  "count":6,
  "farmacias":{
    "buckets":[{
      "val":"BOSTON",
      "count":1,
      "stock_total":78.0,
      "ubicacion":{
        "buckets":[{
          "val":"-34.9116, -56.1722",
          "count":6}}]},
      {
        "val":"FarmaciaBenzo",
        "count":1,
        "stock_total":28.0,
        "ubicacion":{
          "buckets":[{
            "val":"-34.9116, -56.1722",
            "count":7}}]},
      {
        "val":"FarmaciaCaceres",
        "count":1,
        "stock_total":26.0,
        "ubicacion":{
          "buckets":[{
            "val":"-34.911735, -56.160579",
            "count":6}}]},
      {
        "val":"FarmaciaElTúnel2",
        "count":1,
        "stock_total":57.0,
        "ubicacion":{
          "buckets":[{
            "val":"-34.9242051,-56.1562213",
            "count":6}}]},
      {
        "val":"Farmashop50",
        "count":1,
        "stock_total":122.0,
        "ubicacion":{
          "buckets":[{
            "val":"-34.908971, -56.168537",
            "count":8}}]},
      {
        "val":"SPORTNUTRITION",
        "count":1,
        "stock_total":95.0,
        "ubicacion":{
          "buckets":[{
            "val":"-34.9182, -56.1623",
            "count":6}}}}]}]}]}

```

Resultados de la búsqueda de farmacias. Facetado por farmacia y ubicación.

Estas farmacias son marcadas en el mapa. Luego, el usuario puede seleccionar una de estas farmacias clickeando en el punto correspondiente en el mapa y se le solicita a Solr los datos de la misma. Se utiliza la característica Realtime Get [10] que permite la obtención directa de la última versión de un documento indicando la clave, evitándose el procedimiento estándar de búsqueda sobre campos y acelerando por lo tanto los tiempos de respuesta. La petición enviada es la siguiente:

<http://medfinder.cloudapp.net:8983/solr/farmacias/get?id=Farmashop50>

Obteniéndose un JSON con los datos de la farmacia, que son finalmente cargados en el popup correspondiente.

```
{
  "doc":
  {
    "id": "Farmashop50",
    "nombre_s": "Farmashop 50",
    "direccion_s": "Br. España 2188 esq. Requena",
    "telefono_s": "2418 4520",
    "ubicacion_p": "-34.908971, -56.168537",
    "horario_apertura_dt": "2014-11-26T08:00:00Z",
    "horario_cierre_dt": "2014-11-26T22:00:00Z",
    "_version_": 1485872824954388480}}}
```

Resultado de la solicitud de datos de farmacias.

Comunicación entre la Aplicación Web y la API Google Maps

La aplicación web consulta mediante geolocalización de HTML5 la ubicación del usuario y utilizando la API de google maps genera un mapa indicando dónde se encuentra el usuario.

Cuando se realiza la búsqueda de un medicamento los resultados se muestran en el mapa con centro en la ubicación actual del usuario. Para ello creamos un script con JQuery que consulta mediante Ajax el servidor Solr y una vez obtenidos los resultados se dibujan las farmacias en el mapa mediante las funcionalidades que nos brinda la API de Google Maps.

Conclusiones y Resultados obtenidos

La realización de este proyecto nos permitió estudiar y comprender la herramienta de indexación y búsqueda Solr aplicada a una realidad concreta. Muchas de las características de búsqueda avanzada que ofrece Solr nos resultaron de mucha utilidad en la práctica, delegando gran parte de la lógica de búsqueda al servicio.

El query parser eDisMax nos permitió desarrollar de manera sencilla una búsqueda de medicamentos inteligente, en el sentido de que le permite al usuario encontrar rápidamente un medicamento indicando nombre, droga y/o laboratorio en un único componente de entrada.

La característica *Geoespacial Search* nos permitió indexar las coordenadas geográficas directamente, y luego establecer filtros relativos a la distancia de dichas coordenadas con respecto a otro punto, en el contexto de la búsqueda de farmacias en la zona cercana a la ubicación del usuario. Tener esta lógica ofrecida directamente por el servicio nos evitó realizar trabajo extra invocando servicios de terceros (el servicio que provee Google Maps para el cálculo de la distancia entre dos puntos, *ComputeDistanceBetween*, fue evaluado).

La complejidad que presenta en Solr (distribución estándar) la sintaxis de consultas que incluyan búsquedas facetadas anidadas (utilizadas para agrupar el resultado final por farmacia y ubicación) y además estadísticas (utilizadas para tomar la suma del stock del medicamento en cada farmacia) nos llevó a utilizar la distribución HelioSearch; la API de búsqueda JSON que incorpora la misma simplifica bastante el desarrollo de este tipo de búsquedas.

Finalmente creemos que la tecnología estudiada es una herramienta poderosa de búsqueda e indexación, por lo antes mencionado, que nos permitió dar solución a la realidad planteada de forma satisfactoria.

Trabajo a futuro

Como trabajo a futuro podemos identificar diferentes funcionalidades para MedFinder:

- **Gestión de usuario**
Permitir la gestión de usuarios de la aplicación almacenando sus datos básicos, agenda de direcciones de entrega, historial de búsquedas de medicamentos.
- **Ubicación**
Poder seleccionar una ubicación y que no quede predeterminada por nuestro navegador web.
- **Pedidos**
Completar el círculo de búsqueda en farmacias otorgando un servicio de pedidos y entregas, similar a PedidosYa.com.
- **Multicomplete**
Utilizar un campo multicomplete en vez de autocomplete para permitir seleccionar varios medicamentos y obtener resultados que contengan alguno de los campos seleccionados.

Referencias

[1] RxCut

<http://www.rxcut.com/en/PharmacySearch.html>

[2] Car-Part

<http://www.car-part.com/>

[3] Google Map Javascript API Reference:

<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/reference>

[4] Apache Solr Reference Guide

<https://archive.apache.org/dist/lucene/solr/ref-guide/apache-solr-ref-guide-4.10.pdf>

[5] Solr features

<http://lucene.apache.org/solr/features.html#more>

[6] Heliosearch

<http://heliosearch.com/>

[7] Heliosearch: JSON Facet API

<http://heliosearch.org/json-facet-api/>

[8] Heliosearch: Facet functions

<http://heliosearch.org/solr-facet-functions/>

[9] Microsoft Azure: Virtual Machines Service

<http://azure.microsoft.com/en-us/services/virtual-machines/>

[10] SOLR Realtime GET

<https://wiki.apache.org/solr/RealTimeGet>

[11] ExtendedDisMax

<http://wiki.apache.org/solr/ExtendedDisMax>

Anexo I

Se puede acceder al portal para administración del servicio Solr y la aplicación web a través de los siguientes links, además se entregó el directorio conteniendo la distribución de solr y el código fuente de la aplicación web.

- <http://MedFinder.cloudapp.net:8983/solr>
- <http://MedFinder.cloudapp.net:8983/solr/WIR/index.htm>

Se detalla a continuación el conjunto de archivos entregados:

Informe.pdf

Informe detallando el problema a resolver, nuestro estudio en la temática, la solución planteada, y las conclusiones que obtuvimos.

Datos de prueba

Carpeta conteniendo los siguientes archivos:

farmacias.json

medicamentos.json

farmacias-medicamentos.json

Aplicación Web

Carpeta conteniendo el código fuente de la aplicación web implementada.

Servicio solr standalone

Carpeta conteniendo la distribución de Solr Heliosearch v 0.08, con los índices farmacias, medicamentos y farmacias-medicamentos creados y con los datos de prueba indexados.