

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ALGORITMO DE

BÚSQUEDA DE IMÁGENES SIMILARES

Integrantes: Canela Orellana y Maximiliano Varas
Auxiliar: Juan Pablo Pérez
Profesor: Claudio Pérez



ÍNDICE

01

MÉTODO EMPLEADO

02

RESULTADOS OBTENIDOS

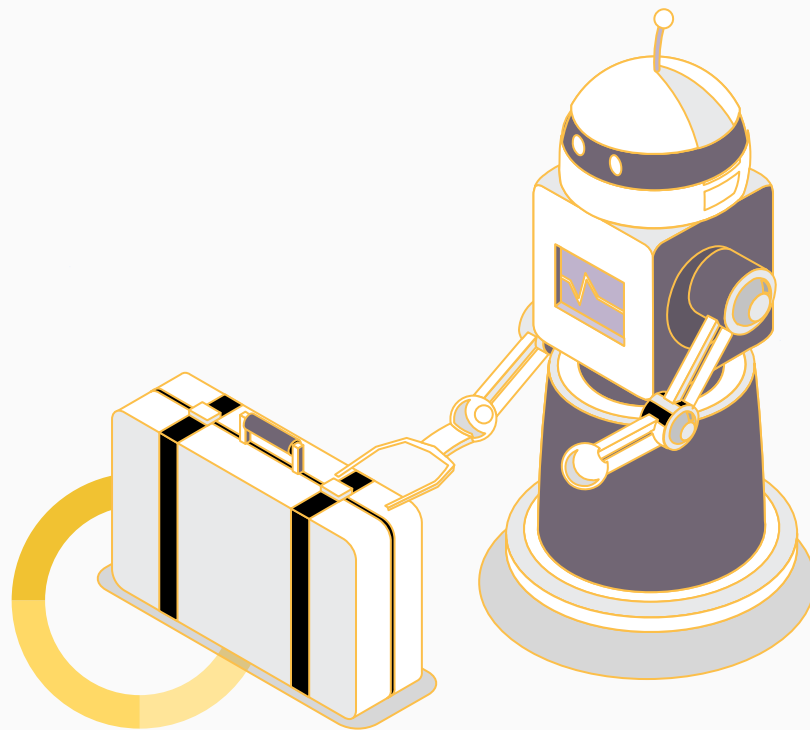
03

CONCLUSIONES

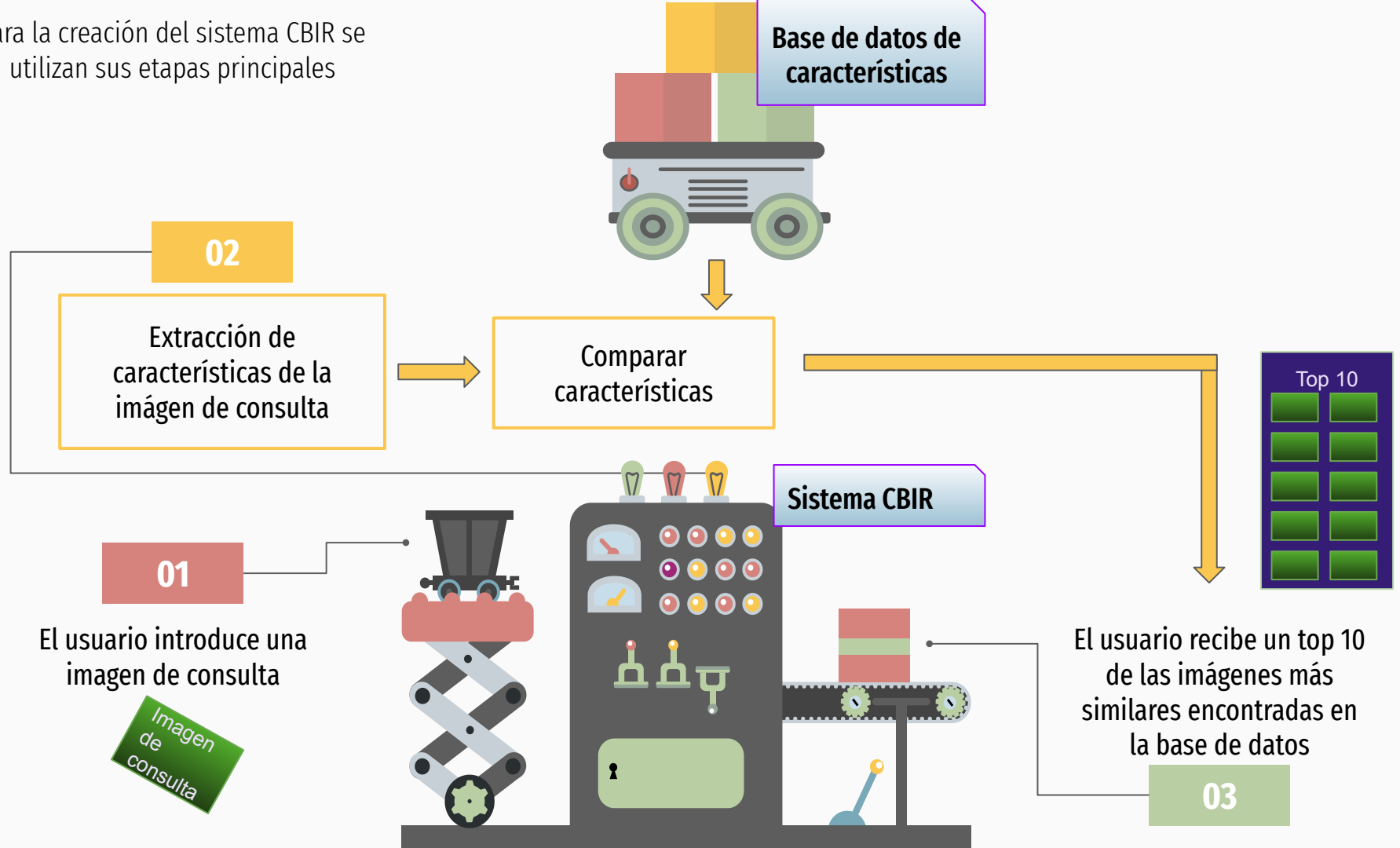


01.

MÉTODO EMPLEADO



Para la creación del sistema CBIR se utilizan sus etapas principales



MÉTODOS PARA LA EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS

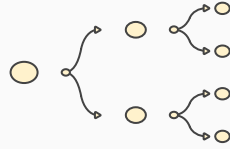


LBP

Local Binary Pattern

Método enfocado en que las características obtenidas representan las texturas de una imagen.

La imagen debe estar en blanco y negro



MobileNet

Es una red neuronal convolucional, Originalmente esta red se utiliza para clasificación de imágenes, pero para este proyecto se utilizan sólo los resultados de la capa que entrega las características. Se puede aplicar a color

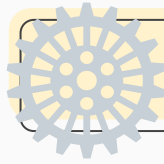


HOG

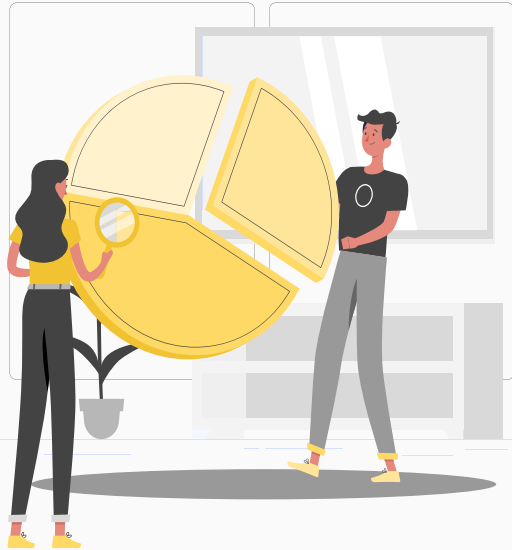
Histogram of Oriented Gradients

Método enfocado en detección de objetos, para esto observa la orientación del gradiente en trozos de imagen.

Se puede aplicar en imágenes a color.



FUNCIONES GET_FEATURES Y GET_DB_FEATS



Obtener las características de una imagen, para ello utiliza

- Ruta de la imagen
- Método

Y retorna:

- Vector de características

Obtener las características de todas las imágenes de una BD, para ello utiliza

- Nombre de la carpeta
- Método
- Nombre de la base de datos de imágenes

Y retorna:

- Un dataframe que corresponde a la base de datos con las características de las imágenes

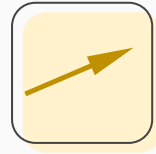


DISTANCIAS



DISTANCIA COSENO

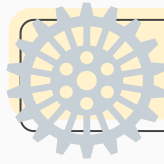
$$1 - \frac{u \cdot v}{\|u\|_2 \|v\|_2}.$$



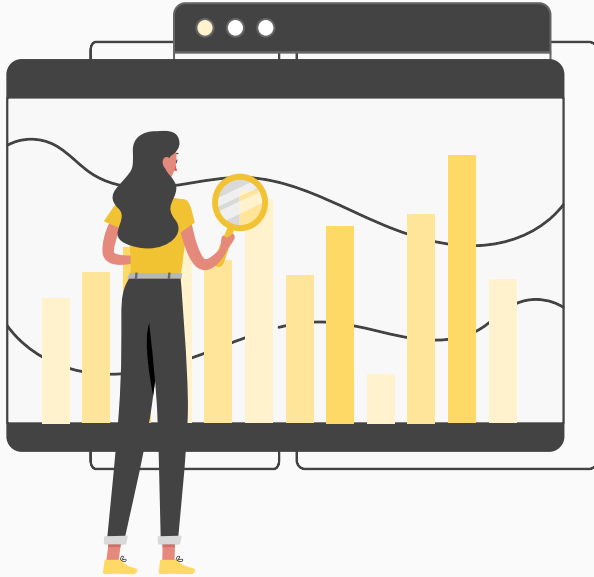
DISTANCIA EUCLIDEANA

$$\left(\sum (w_i |u_i - v_i|^2) \right)^{1/2}$$

u: vector
v: vector
w: pesos






FUNCIÓN CONSULTA



La idea es realizar la consulta de una imagen, para ello utiliza:

- Ruta de la imagen
- Método
- Distancia

Y retorna:

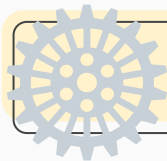
- Diccionario 
Con las distancias a cada imagen
- Tiempo empleado 
En realizar la consulta
- Ranking
- Ranking normalizado 

02.

RESULTADOS OBTENIDOS



Imagen consultada:



EJEMPLO

- Ranking: **5020.1111**
- Ranking normalizado: **0.4179**
- Tiempo: **6.691 [s]**

Pos #1: 242_f0462c453af5ca90aab04cb880df3329.jpg
dist = 0.148



Pos #2: 294_482bb47d9eaf14f2bc9c77d06f9090a0.jpg
dist = 0.15



Pos #3: 260_ea074d1e7d2ece796f2988ef3a5c1725.jpg
dist = 0.152



Pos #4: 260_b5bf7b12e91b8cf6fb7bb22be0bda7a0.jpg
dist = 0.152



Pos #5: 253_90d3a68ed91ddae941539a99a3d527da.jpg
dist = 0.153



Pos #6: 347_6b7171a01b966e3855bcc7de6dd30d9f.jpg
dist = 0.153



Pos #7: 290_54b3a05769ed09c1ec807b3485eb3d62.jpg
dist = 0.153



Pos #8: 399_028a21312b5a04ea288f0e1a331c1694.jpg
dist = 0.154



Pos #9: 258_ced09e8f8865b0e529f3587911a7ac1f.jpg
dist = 0.155



Pos #10: 52_ab21483294c7edb8.jpg
dist = 0.156



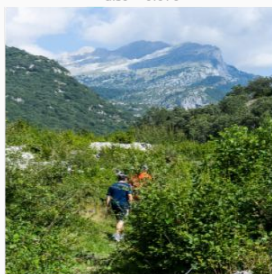
Imagen consultada:



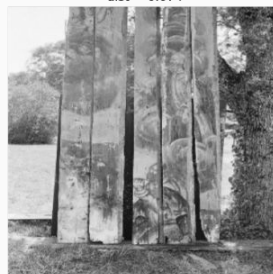
Pos #1: 131_b58d29bcc485c9ae.jpg
dist = 0.072



Pos #6: 136_b7c807b0beb5de43.jpg
dist = 0.076



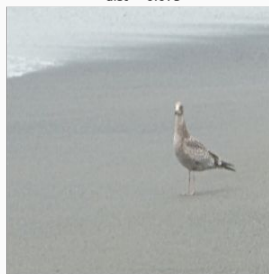
Pos #2: 22_9e09e2a2576ecac4.jpg
dist = 0.074



Pos #7: 573_sketch_34.JPEG
dist = 0.076



Pos #3: 330_6b6d2d44733f9c4c675e4f8cec9b3ec0.jpg
dist = 0.075



Pos #8: 17_8bcac76e401ba9d2.jpg
dist = 0.076



Pos #4: 73_ca0728d3138df53a.jpg
dist = 0.075



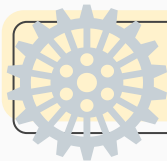
Pos #9: 967_252037287699_8.JPG
dist = 0.076



Pos #5: 144_b15dbe59a7965221.jpg
dist = 0.075



Pos #10: 441_sketch_0.JPEG
dist = 0.076



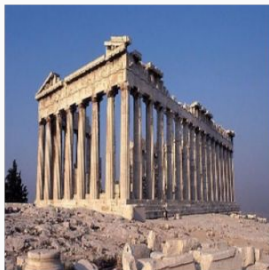
EJEMPLO

- Ranking: **2667.3333**
- Ranking normalizado: **0.2219**
- Tiempo: **6.267 [s]**

Imagen consultada:



Pos #1: 759_114.jpg
dist = 0.09



Pos #6: 144_f2ae64c6f5a7e6be.jpg
dist = 0.142



Pos #2: 144_81b507acfe586ed0.jpg
dist = 0.093



Pos #7: 103_1ba0799a26042ef.jpg
dist = 0.155



Pos #3: 759_058.jpg
dist = 0.096



Pos #8: 103_1e2fa44f5e9c1992.jpg
dist = 0.157



Pos #4: 759_108.jpg
dist = 0.099



Pos #9: 103_b0dd0ee11990bdf1.jpg
dist = 0.16



Pos #5: 759_052.jpg
dist = 0.108

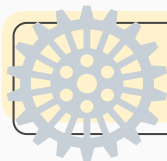
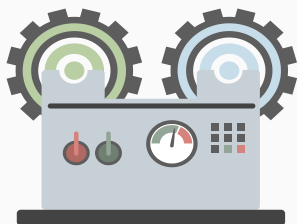


Pos #10: 144_90d2d60bd40a44ed.jpg
dist = 0.163



EJEMPLO

- Ranking: **894.7778**
- Ranking normalizado: **0.0741**
- Tiempo: **6.105 [s]**



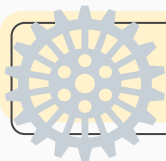
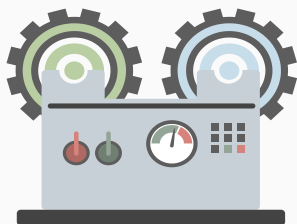
FUNCIONES GET_METRICA Y RESUMEN

Ambas permiten obtener un resumen de las métricas importantes para una consulta.

- Para INRIA con la función de búsqueda sin optimizar.

```
resumen('INRIA')
```

	modelo	Ranking promedio	std Ranking	Ranking normalizado promedio	std Ranking normalizado	Tiempo promedio	std Tiempo
0	LBP_cos	493.883500	334.200425	0.330163	0.224185	1.59594	0.086480
1	LBP_euc	519.882500	308.076874	0.347681	0.206579	1.49896	0.066653
2	HOG_cos	333.105333	233.106364	0.222465	0.156373	0.61902	0.037323
3	HOG_euc	362.527452	269.810924	0.242138	0.180835	0.53458	0.049222
4	Mobile_cos	46.422667	74.209261	0.030156	0.049867	2.50912	0.173761
5	Mobile_euc	219.887786	289.282652	0.146370	0.194015	2.41736	0.189649



FUNCIONES GET_METRICA Y RESUMEN

Ambas permiten obtener un resumen de las métricas importantes para una consulta.

- Para GPR1200 con la función de búsqueda sin optimizar.

```
resumen('12000')
```

	modelo	Ranking promedio	std Ranking	Ranking normalizado promedio	std Ranking normalizado	Tiempo promedio	std Tiempo
0	LBP_cos	5875.437778	3074.802934	0.489203	0.256234	6.84836	0.180202
1	LBP_euc	5507.788889	2953.208950	0.458566	0.246101	5.76216	0.192413
2	HOG_cos	4177.280000	2674.078144	0.347690	0.222840	6.67428	0.749240
3	HOG_euc	4327.802222	2558.833161	0.360234	0.213236	5.39916	0.142528
4	Mobile_cos	688.315556	1055.123046	0.056943	0.087927	6.15184	0.371402
5	Mobile_euc	3132.946667	1961.395295	0.260662	0.163450	5.16506	0.285160

Imagen consultada:



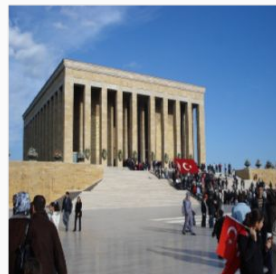
Pos #1: 12_89a168d65932a9ca.jpg
dist = 0.461



Pos #6: 12_38ebad941ae8c5cb.jpg
dist = 0.595



Pos #2: 12_d12f0bald8d15d4b.jpg
dist = 0.516



Pos #7: 144_b15dbe59a7965221.jpg
dist = 0.616



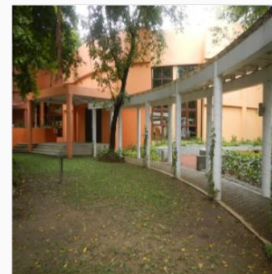
Pos #3: 917_191394965545_9.JPG
dist = 0.537



Pos #8: 184_908384c8f60e311a.jpg
dist = 0.62



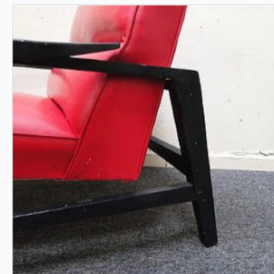
Pos #4: 195_d944a335b63f8cda.jpg
dist = 0.549



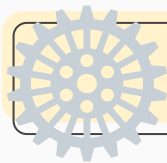
Pos #9: 26_00454ad2434ee811.jpg
dist = 0.622



Pos #5: 957_251733765235_1.JPG
dist = 0.569



Pos #10: 131_b58d29bcc485c9ae.jpg
dist = 0.622



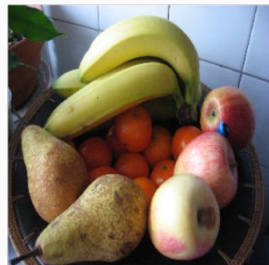
EJEMPLO OPTIMIZADO

- Ranking: **1685.667**
- Ranking normalizado: **0.1401**
- Tiempo: **2.737 [s]**

Imagen consultada:



Pos #1: 138304.jpg
dist = 0.0



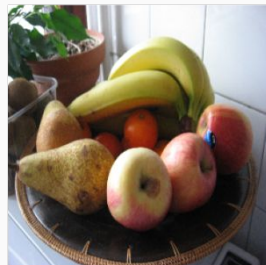
Pos #6: 138302.jpg
dist = 0.003



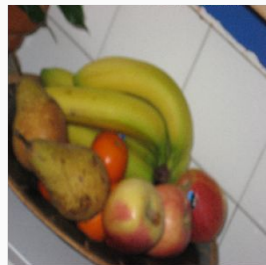
Pos #2: 138306.jpg
dist = 0.0



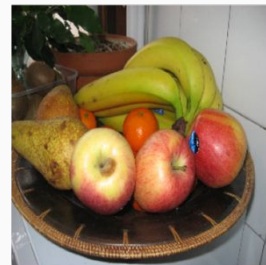
Pos #7: 138303.jpg
dist = 0.014



Pos #3: 138305.jpg
dist = 0.0



Pos #8: 138309.jpg
dist = 0.031



Pos #4: 138301.jpg
dist = 0.001



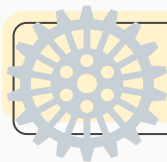
Pos #9: 138307.jpg
dist = 0.042



Pos #5: 138308.jpg
dist = 0.001

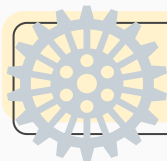
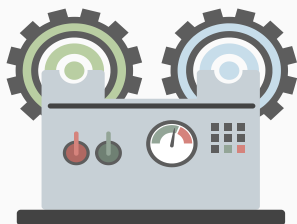


Pos #10: 109402.jpg
dist = 0.764



EJEMPLO OPTIMIZADO

- Ranking: 5.0
- Ranking normalizado: 0.0
- Tiempo: 2.295 [s]
- Tiempo antiguo: 2.591 [s]



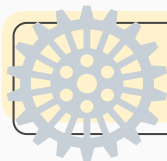
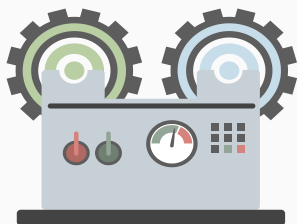
FUNCIONES GET_METRICA Y RESUMEN

Ambas permiten obtener un resumen de las métricas importantes para una consulta.

- Para INRIA con la función de búsqueda optimizada.

```
resumen_op('INRIA')
```

	modelo	Ranking promedio	std Ranking	Ranking normalizado promedio	std Ranking normalizado	Tiempo promedio	std Tiempo
0	LBP_cos	402.394524	311.140844	0.268769	0.208817	1.44692	0.112165
1	LBP_euc	336.162000	272.336715	0.224388	0.182555	1.45470	0.160602
2	HOG_cos	168.761667	206.588176	0.112322	0.138443	0.40588	0.076182
3	HOG_euc	373.052222	261.083538	0.249156	0.175117	0.36952	0.095048
4	Mobile_cos	33.842333	52.941756	0.021719	0.035497	2.47904	0.537554
5	Mobile_euc	37.420905	71.222436	0.024092	0.047825	2.37054	0.143378



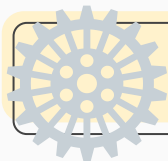
FUNCIONES GET_METRICA Y RESUMEN

Ambas permiten obtener un resumen de las métricas importantes para una consulta.

- Para GPR1200 con la función de búsqueda optimizada.

```
resumen_op('12000')
```

	modelo	Ranking promedio	std Ranking	Ranking normalizado promedio	std Ranking normalizado	Tiempo promedio	std Tiempo
0	LBP_cos	5793.315556	2767.110345	0.482360	0.230593	3.87480	0.165880
1	LBP_euc	5348.853333	3068.455708	0.445321	0.255705	3.18942	0.121869
2	HOG_cos	2468.704444	2102.668852	0.205309	0.175222	2.87642	0.141212
3	HOG_euc	3904.408889	2765.201729	0.324951	0.230433	2.22280	0.084450
4	Mobile_cos	951.546667	1352.084377	0.078879	0.112674	4.86102	0.206025
5	Mobile_euc	1179.637778	978.445420	0.097886	0.081537	4.19948	0.206470



TIEMPOS

Tiempo de procesado de base de datos para cada dataset.

	Dataset	Tiempo [s]	Tiempo [min]	Tiempo [hrs]
5	MobileNetV2_GPR1200	28132.777	468.879617	7.814660
8	HOG_GPR1200	1706.910	28.448500	0.474142
3	MobileNetV2_jpg1	1592.392	26.539867	0.442331
4	MobileNetV2_jpg2	1534.331	25.572183	0.426203
2	LBP_GPR1200	1219.628	20.327133	0.338786
7	HOG_jpg2	92.857	1.547617	0.025794
6	HOG_jpg1	82.702	1.378367	0.022973
1	LBP_jpg2	75.149	1.252483	0.020875
0	LBP_jpg1	67.400	1.123333	0.018722

03.

CONCLUSIONES

You could enter a subtitle here if
you need it



CONCLUSIONES

MÉTODOS Y RESULTADOS

Los mejores resultados en cuanto a los métodos en orden creciente fueron:

- LBP
- HOG
- MobileNet

MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN

Se utilizó PCA y normalización de los datos. Con esto no sólo se obtuvieron mejores tiempos y uso de memoria, sino que en muchos casos, también significó mejores resultados en el desempeño.

TOP RESULTADOS

El mejor resultado se obtiene con la MobileNetV2, la cual obtuvo un ranking normalizado promedio:

- INRIA: 0.02171
- GPR1200: 0.05694

APRENDIZAJES

Se logró la aplicación de todos los contenidos de esta parte del curso, además de un acercamiento más real a los desafíos de esta área.

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ALGORITMO DE

BÚSQUEDA DE IMÁGENES SIMILARES

Integrantes: Canela Orellana y Maximiliano Varas
Auxiliar: Juan Pablo Pérez
Profesor: Claudio Pérez

