

Asignación dinámica de recursos de red a partir de la relación QoS-QoE en un entorno de aprovisionamiento de servicios Telco-OTT



Universidad
del Cauca

Msc. Julián Andrés Caicedo Muñoz
jacaicedo@unicauca.edu.co

Tutor: Dr. Juan Carlos Corrales Muñoz
jcorral@unicauca.edu.co

Seminario de Investigación-Sesión 14
*Programa de Doctorado en Ingeniería
Telemática/Convergencia de Servicios*



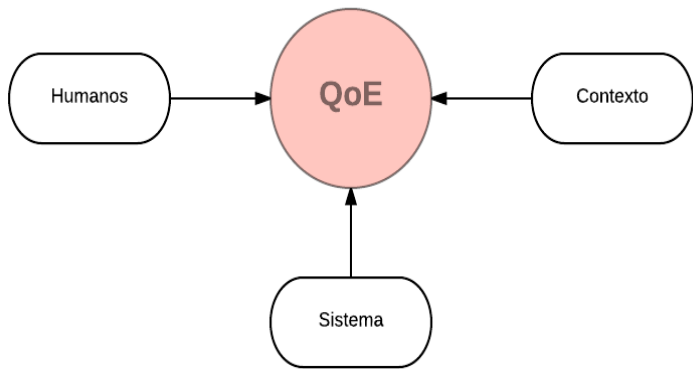
facultad de
Ingeniería Electrónica
y Telecomunicaciones



Departamento de
Telemática

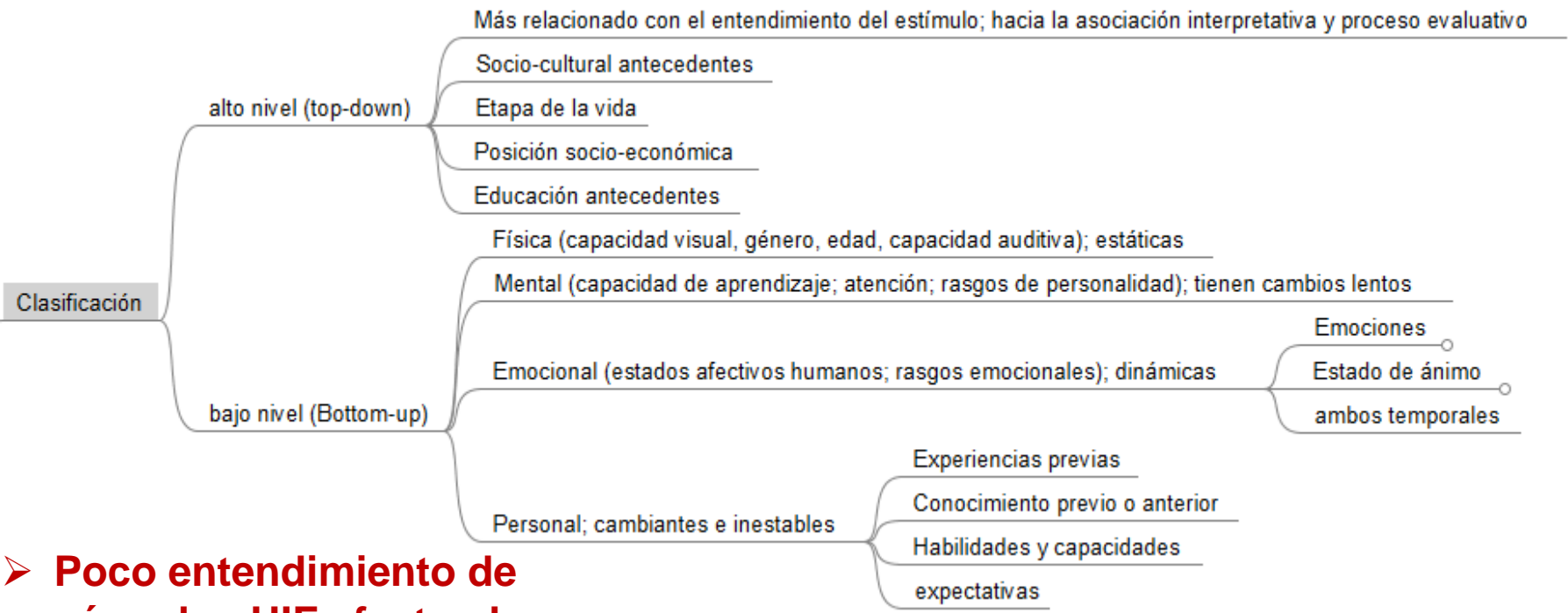


Factores de Influencia (IF)



Factores Humanos (HIF)

➤ Cualquier propiedad o característica variante o invariante de un ser humano (Ulrich Reiter et.al.,2014)

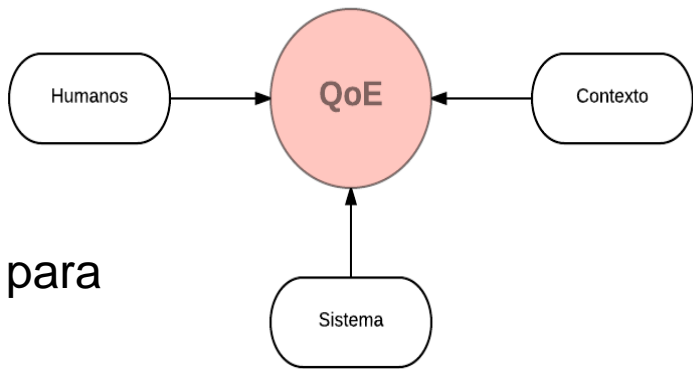


➤ **Poco entendimiento de cómo los HIF afectan la QoE**

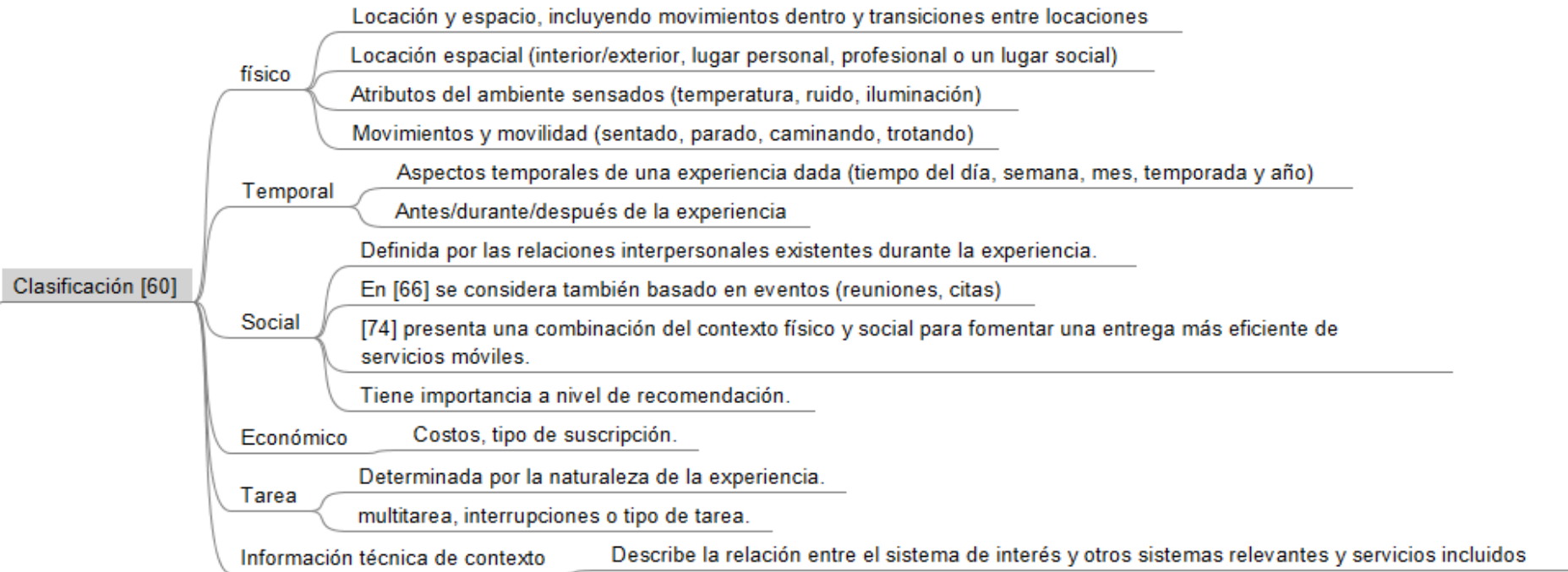
Adaptado de Ulrich Reiter et.al. (2014)

Factores de Influencia (IF)

Contexto (CIF)



Factores que abarcan cualquier propiedad situacional para describir el ambiente del usuario (Ulrich Reiter et.al.,2014)



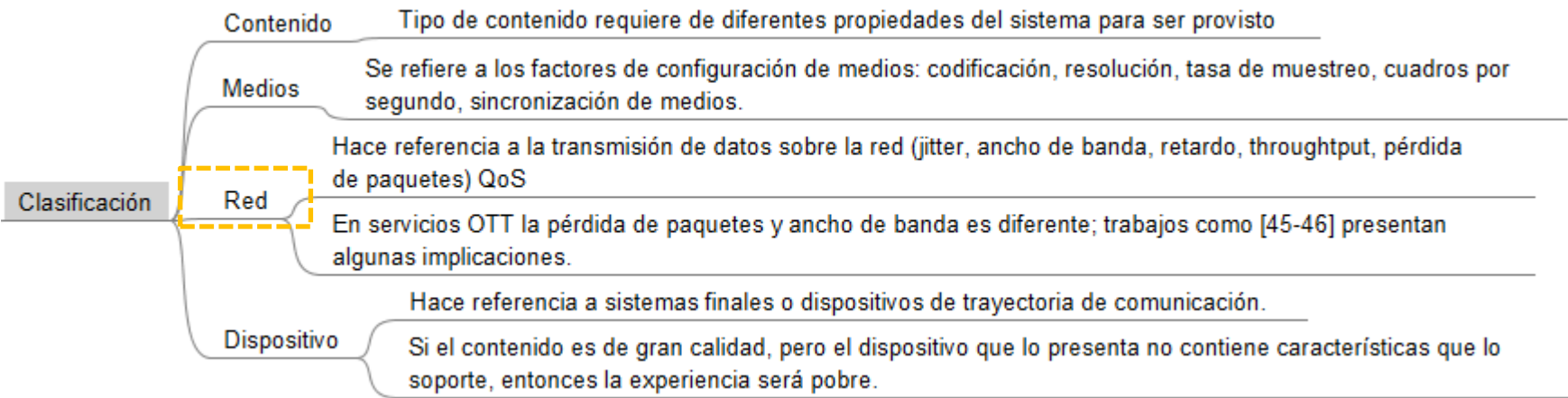
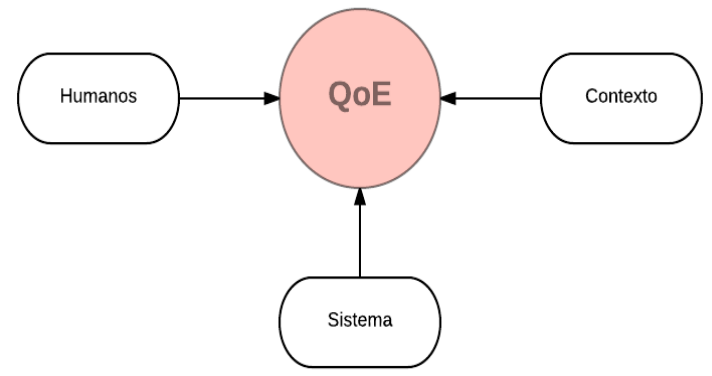
Adaptado de Ulrich Reiter et.al. (2014)

Usados para sistemas de recomendación.

Factores de Influencia (IF)

Sistema (SIF)

Se refiere a las propiedades y características que determinan la calidad producida técnicamente de una aplicación o servicio (Ulrich Reiter et.al.,2014)



Adaptado de Ulrich Reiter et.al. (2014)

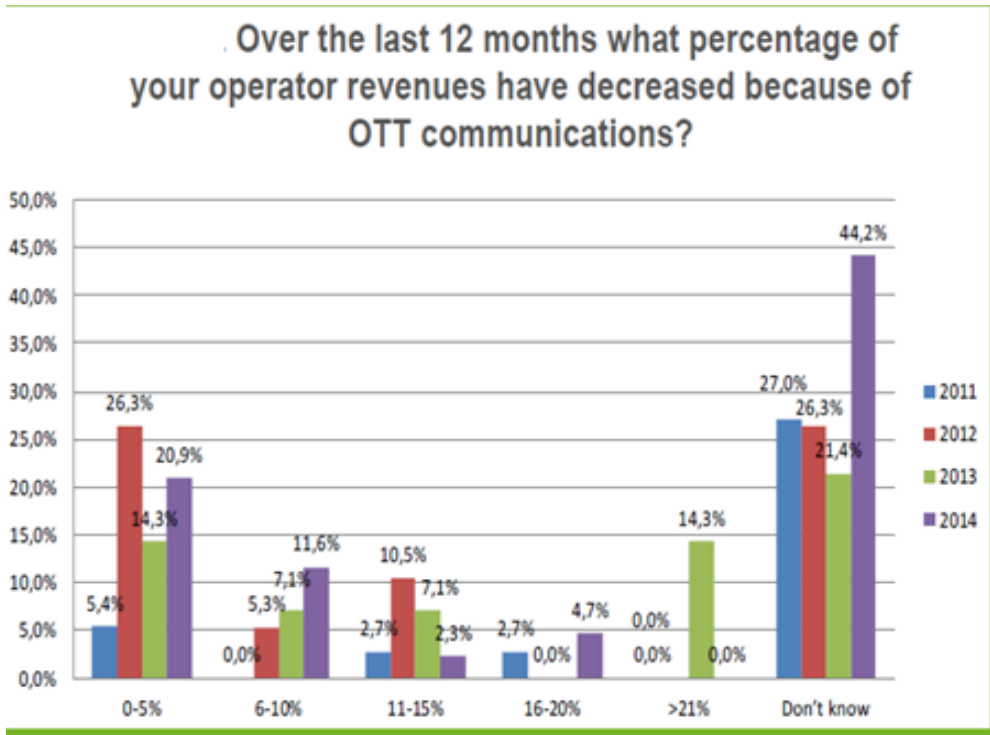
Existe una amplia literatura; sin embargo, para servicios OTT aún el trabajo en red está siendo explorado: Gestión de Red y Aplicación basada en modelos QoE.

Servicios OTT



Servicios que ofrecen audio, video, texto y contenido multimedia sobre internet sin hacer uso de la red del operador tradicional (Joshi Sujata et al., 2015).

Sustitución de servicios tradicionales del Telco.



(Mobile squared, 2014)

50% de los operadores móviles experimentarán que un 80% de sus clientes base harán uso de comunicaciones OTT (Mobile squared, 2014)

Servicios OTT

Dec 2011-Sep 2014

thousands

	Dec 2011	Dec 2012	Dec 2013	Sep 2014
US	20,153	25,471	31,712	36,265
Latin America	309	857	2,942	4,854
—Brazil	85	275	1,285	2,174
—Mexico	65	227	765	1,200
—Colombia	45	110	307	535
—Argentina	57	130	295	480
—Chile	27	65	150	230
—Other	30	50	140	235
Canada	1,138	2,050	3,180	3,475
UK & Ireland	-	1,480	2,400	3,040
—Ireland	-	80	150	190
—UK	-	1,400	2,250	2,850
Nordics	-	505	1,100	2,000
—Sweden	-	205	440	800
—Denmark	-	120	245	420
—Finland	-	85	205	400
—Norway	-	95	210	380
Other Europe	-	-	100	1,020
—Netherlands	-	-	100	700
—Germany	-	-	-	125
—France	-	-	-	100
—Belgium	-	-	-	30
—Austria	-	-	-	30
—Switzerland	-	-	-	25
—Luxembourg	-	-	-	10
International	1,447	4,892	9,722	14,389

Note: among streaming subscribers; estimates based on Netflix totals
 Source: Digital TV Research Limited as cited in press release with eMarketer calculations, Dec 2, 2014

183065

www.eMarketer.com

(eMarketer, 2015)

Top OTT services (by subscribers)



1. Netflix



2. Amazon



3. Hulu



4. MLB.tv



5. WWE Network



6. HBO Now



7. Crunchyroll



8. NFL Game Pass



9. The Blaze

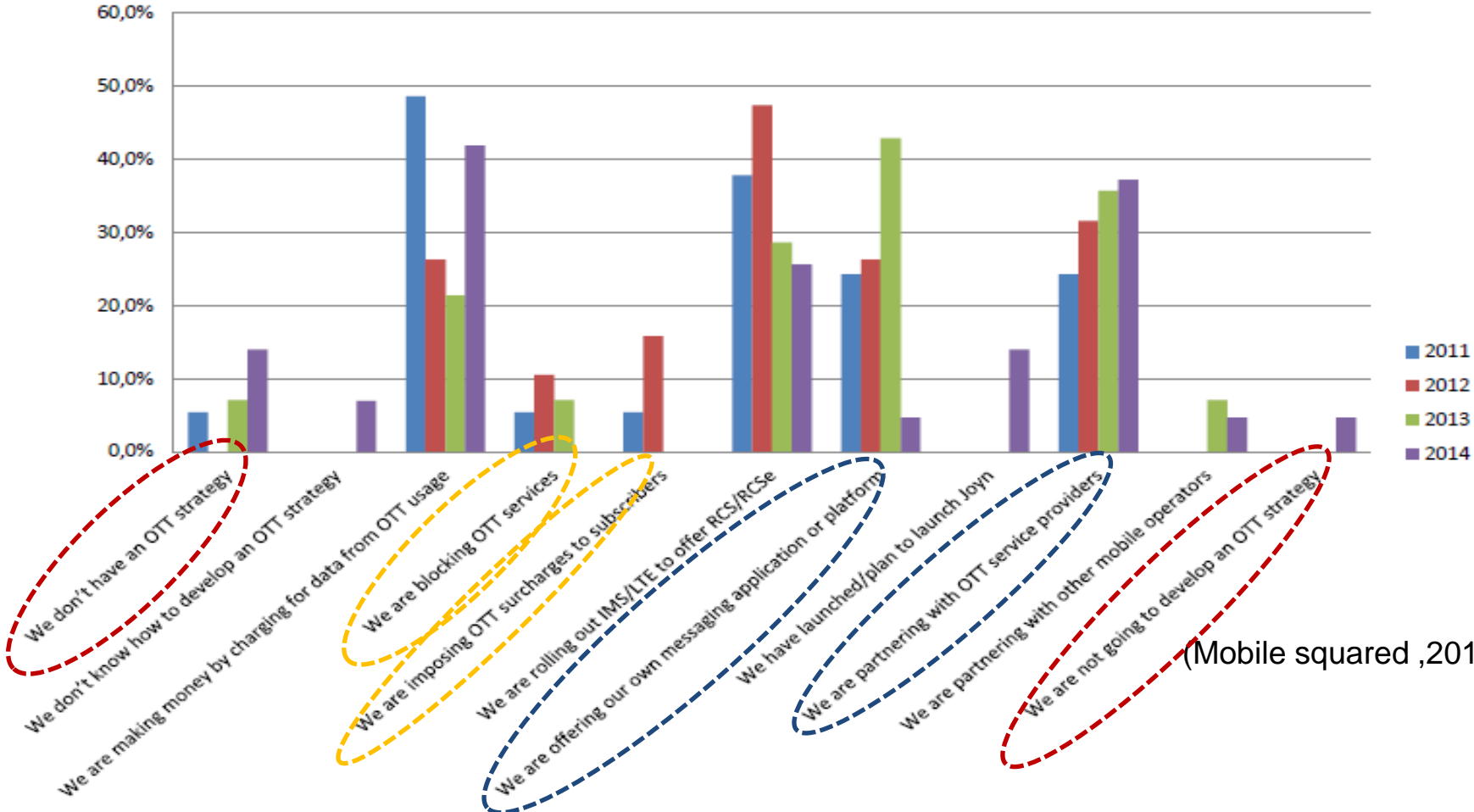


10. SlingTV

Source: Parks Associates

(Parks Associates, 2015)

What is your OTT communications strategy?



(Mobile squared ,2014)

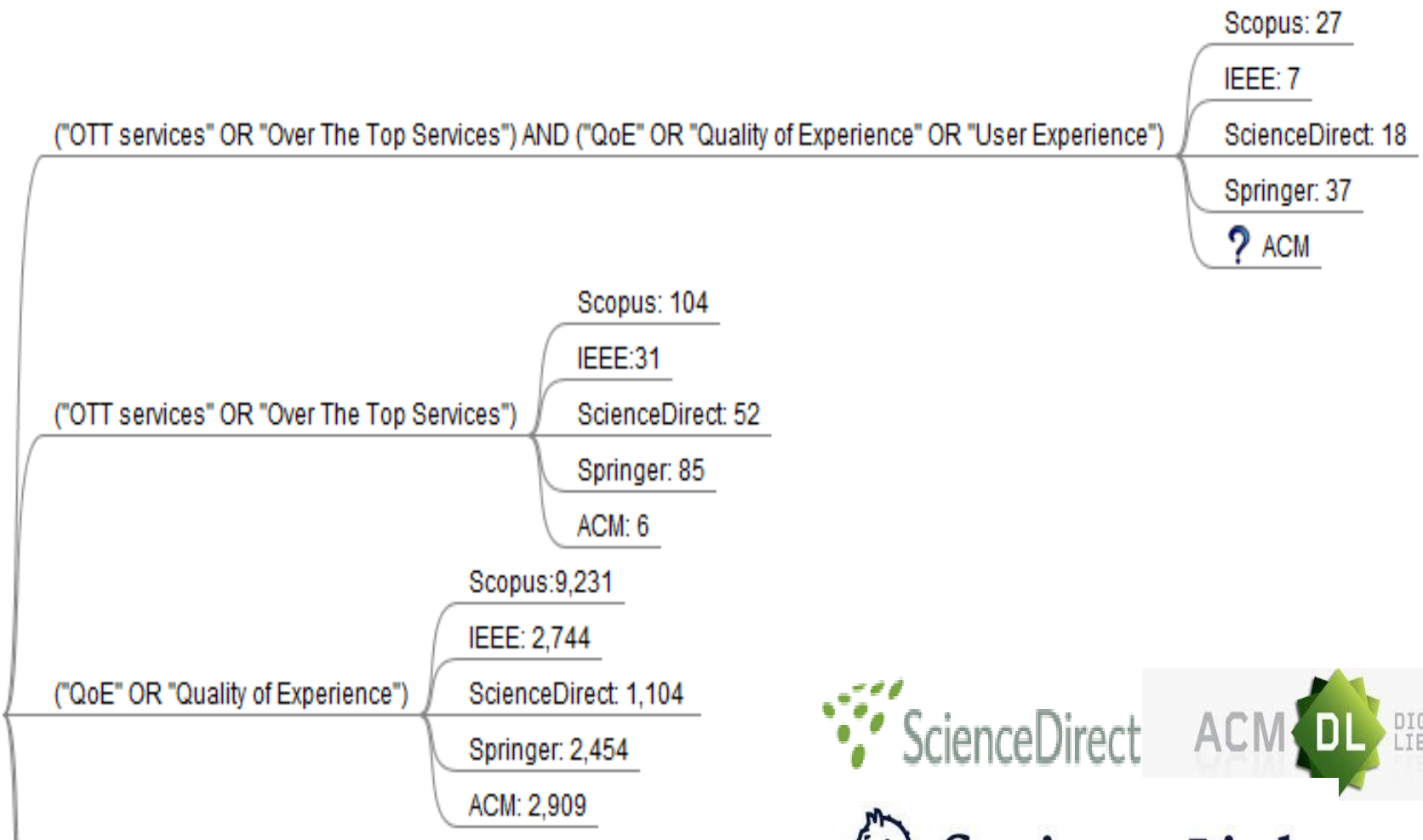
11,1% de operadores dicen que no pueden generar ingresos de los servicios OTT; 88,9% dicen si (Mobile squared, 2014)

Asignación dinámica de recursos



- Deterioro de la red (ancho de banda) [SIF/RED] repercute en la experiencia del usuario
- Categorizar/Clasificación tráfico- Caracterización de tráfico
- Comportamiento de consumo del usuario
- Asignación dinámica de recursos de red
- Necesidad de diferenciar el tipo de tráfico (streaming, chat, transferencia de archivos, VoIP, Web Browsing) y la fuente de procedencia (Aplicación: Firefox/Chrome, AIM, Skype, FaceBook, Whatsapp,)

Mapeo Sistemático

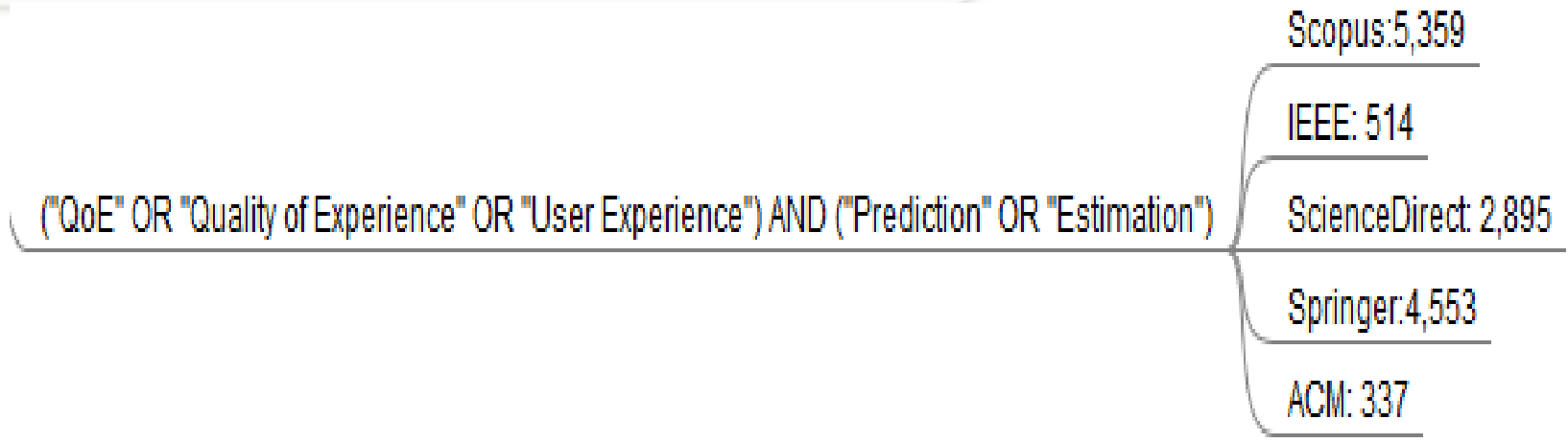


Scopus

IEEE Xplore[®]
Digital Library

 **SpringerLink**

Mapeo Sistemático



Mapeo Sistemático

Scientific Database					Total	Etiqueta
Scopus	IEEE	ScienceDirect	SpringerLink	ACM		
9,231	2,744	1,104	2,454	2,909	18442	QoE
538	142	42	137	12	871	QoE-based
104	31	52	85	6	278	OTT
12	4	2	4		22	QoE-Based/OTT
302,594	47,668	58,077	88,797	1,907	499043	RM-RA
176	40	18	50		284	QoE-Based/RM-RA
1,786	11	224	462	3	2486	RM-RA/OTT
5	2	1	3		11	RM-RA/OTT/QoE-based
3,703	871	495	773	143	5985	TC
266	35	107	150	5	563	TC/RM-RA
10	0	1	6	0	17	TC/QoE-based
74	1	8	8		91	TC/OTT
3	0	1	4		8	TC/QoE-based/RM-RA

- Strings
- ("QoE" OR "Quality of Experience")
 - ("QoE-Based" OR "Quality of Experience based")
 - ("OTT services" OR "Over The Top Services")
 - ("QoE-Based" OR "Quality of Experience based") AND ("Over The Top Services" OR "OTT")
 - ("Resource Management" OR "Resource Allocation")
 - ("QoE-Based" OR "Quality of Experience based") AND ("Resource Management" OR "Resource Allocation")
 - ("Resource Management" OR "Resource Allocation") AND ("Over The Top Services" OR "OTT")
 - ("QoE-Based" OR "Quality of Experience based") AND ("Resource Management" OR "Resource Allocation") AND ("Over The Top Services" OR "OTT")
 - ("Traffic classification" OR "Traffic Characterization")
 - ("Traffic classification" OR "Traffic Characterization") AND ("Resource Management" OR "Resource Allocation")
 - ("Traffic classification" OR "Traffic Characterization") AND ("QoE-Based" OR "Quality of Experience based")
 - ("Traffic classification" OR "Traffic Characterization") AND ("Over The Top Services" OR "OTT")
 - ("Traffic classification" OR "Traffic Characterization") AND ("Resource Management" OR "Resource Allocation") AND ("QoE-Based" OR "Quality of Experience based")



IF QoE

- Poco entendimiento de cómo, cuáles y bajo qué circunstancias los IF afectan la QoE.
- Aunque exista una amplia literatura enfocada en el SIF, para servicios OTT las condiciones y restricciones de red que afectan la QoE están siendo exploradas: Gestión de Red y Aplicación basada en modelos QoE.
- Existe un interés de la industria y de la academia por gestionar el aprovisionamiento de servicios OTT con base en modelos de QoE (Orientados al usuario): Gestión orientada al usuario
- Se hace necesario una apropiada categorización de IF (SIF/red) en la cual se pueda construir un modelo de estimación o predicción de QoE.
- La cantidad de factores que influyen la QoE implica el análisis de modelos complejos y con un alto nivel de subjetividad.

Machine Learning

- Una técnica de gran importancia en la creación de modelos de predicción y/o estimación que mejoren el entendimiento de la QoE en el aprovisionamiento de servicios OTT a partir de la medición de los recursos de red

Servicios OTT

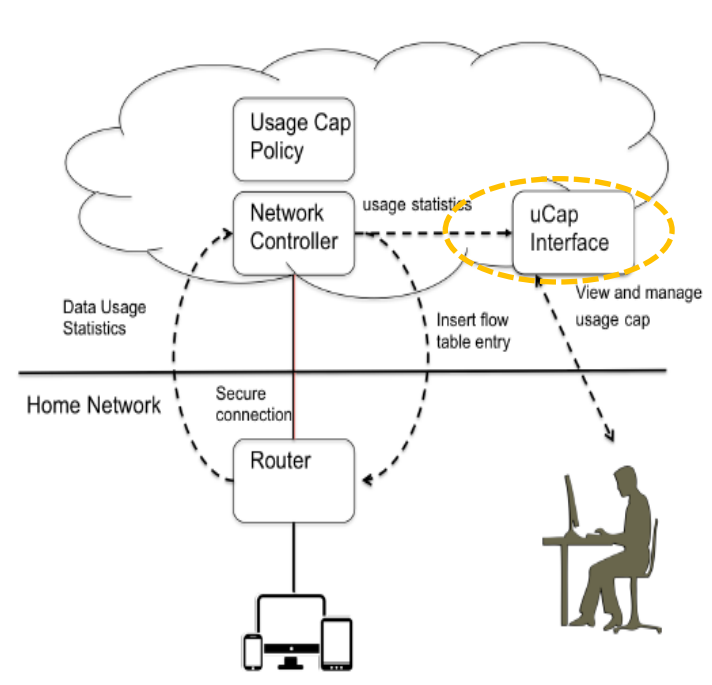
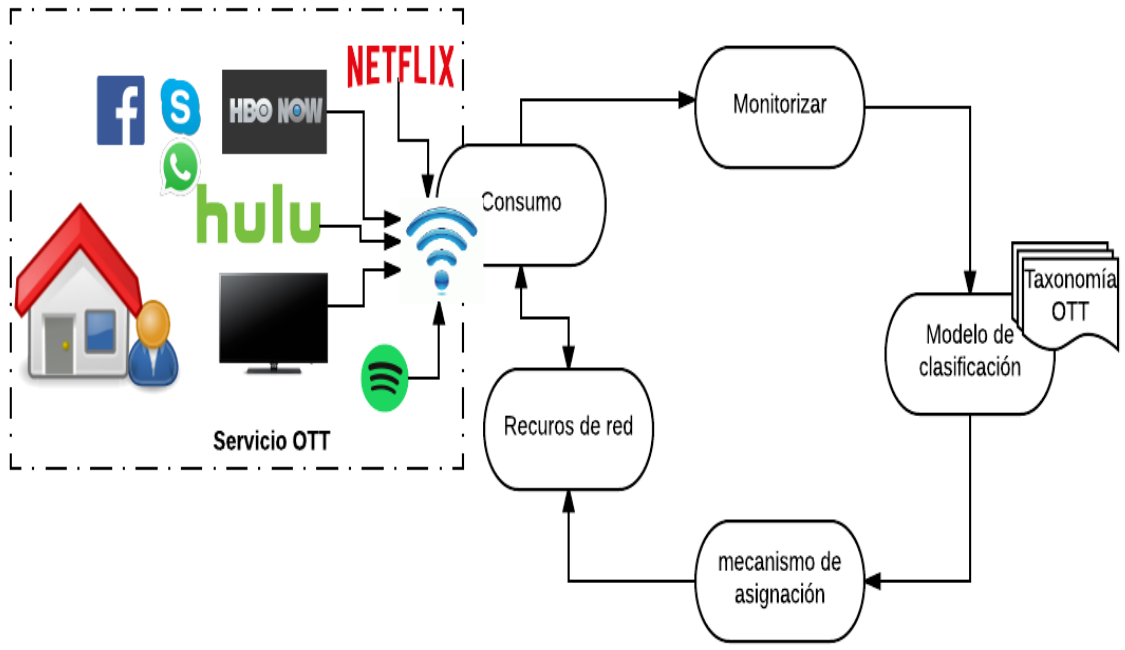
- Existe la necesidad de adaptar técnicas de minería de datos o de machine learning para la comprender el impacto de SIF en la QoE.
- Aunque la mayoría de trabajos centran sus estudios en la correlación QoS-QoE, el escenario Telco-OTT aún es un escenario poco explorado, especialmente en proveer una óptima QoS que mantenga una buena QoE en el consumo de un servicio OTT.
- Hay un aumento de trabajos que enfocan sus esfuerzos en encontrar la relación QoE-QoS o en gestionar recursos de red con base en modelos de gestión orientados en QoE (QoE-Based)
- Existe un interés de la industria y academia por gestionar el aprovisionamiento de servicios OTT con base en modelos de QoE (Orientados al usuario): Gestión orientada al usuario.

TC

- No se cuenta con trabajos suficientes de caracterización del tráfico para tratamiento de QoE en servicios OTT.
- La mayoría de los trabajos de TC se enfocan en la clasificación de tipo de tráfico base (Voz, video, chat, web browsing), pero no determinan la procedencia del mismo (servicio o aplicación)

Servicios OTT

- Gestión de red basada en QoE: $QoE = f(QoS)$
- Gestión de la aplicación basada en QoE: Orientada al usuario (R. Schatz et al, 2014)



(Marshini Chetty et.al., 2015)



facultad de
Ingeniería Electrónica
y Telecomunicaciones



Gracias!!

MODELO DE PREDICIÓN DE QoE EN ECOSISTEMAS CONVERGENTES

Msc. Julián Andrés Caicedo Muñoz
jacaicedo@unicauca.edu.co

Ph.D. Juan Carlos Corrales
corral@unicauca.edu.co



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
ABRIL 2016

