

Diseño Centrado en el usuario y Evaluación de Usabilidad

de una interfaz de apoyo al diagnóstico de cáncer de mama a partir de imagen médica

Proyecto Final de Carrera de Ingeniería Técnica del Diseño: Cristina Maestre Urbano

GRACIAS!!

CONTEXTO

Se presenta el diseño y evaluación de la interfaz para la aplicación informática:
"Generación de informes estructurados para el cáncer de mama"



Ingenieros:

Grupo de Grid y Computación de Altas Prestaciones (GRYCAP) del Instituto de Instrumentación en Imagen Molecular (IIM) de la Universidad Politécnica de Valencia.

Médicos radiólogos:

Hospital Universitario Dr. Peset de Valencia

Proyecto financiado por el Ministerio de Investigación Científica y Tecnología (MICYT) "Diseño de Componentes e Interfaces de Interacción de Alto Rendimiento de Software TRINIDAD, para compartir Imágenes Médicas DICOM a través de Redes de Área Local"

OBJETIVOS

Desarrollar el interfaz de nuestro producto software que posibilite al usuario un uso



Aplicar una **METODOLOGIA** de diseño centrado en el usuario que incluya un proceso de **evaluación** y mejora del producto software.

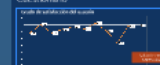
RESULTADOS

De la prueba con usuarios

Test de Interacción Usuario-Producto



Cuestionario



Defectos de usabilidad



Publicaciones

Trabajo de Grado de Ingeniería de Diseño de Productos de Interacción Humano-Computadora (IHC) de 2017



Líneas de trabajo futuro

Recomendaciones de rediseño
Desarrollo de la versión para otros dispositivos

Diseño Centrado en el usuario y Evaluación de Usabilidad

de una interfaz de apoyo al diagnóstico de cáncer de mama a partir de imagen médica

Proyecto Final de Carrera de Ingeniería Técnica del Diseño: Cristina Maestre Urbano

GRACIAS!!

CONTEXTO

Se presenta el diseño y evaluación de la interfaz para la aplicación informática:
"Generación de informes estructurados para el cáncer de mama"



Ingenieros:

Grupo de Grid y Computación de Altas Prestaciones (GHCAP) del Instituto de Instrumentación en Imagen Molecular (IIM) de la Universidad Politècnica de València.

Médicos radiólogos:

Hospital Universitario Dr. Peset de Valencia

Proyecto Final de Carrera de Ingeniería Técnica del Diseño de Computación y Base de Datos del Área de Ingeniería de Software y Usabilidad de Software, para comparar (Ingeniero, Médico, Doctor y Software, Asociación DECSA-SI)

OBJETIVOS

Desarrollar el interfaz de nuestro producto software que posibilite al usuario un uso



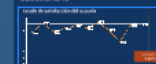
Aplicar una **METODOLOGIA** de diseño centrado en el usuario que incluya un proceso de **evaluación** y mejora del producto software.

RESULTADOS

De la prueba con usuarios



Cuestionario



Defectos de usabilidad



Publicaciones



Líneas de trabajo futuro

Recomendaciones de rediseño
Desarrollo de la versión para otros dispositivos

CONTEXTO

Se presenta el diseño y evaluación de la interfaz para la aplicación informática:
“Generación de informes estructurados para el cáncer de mama”



Ingenieros:

Grupo de Grid y Computación de Altas Prestaciones (**GryCAP**) del Instituto de Instrumentación en Imagen Molecular (**i3M**) de la Universidad Politécnica de Valencia.

Médicos radiólogos:

Hospital Universitario Dr. Peset de Valencia



Proyecto financiado por el Vicerectorat d'Investigació (UPV): "Diseño de Componentes Cloud Facilitadores del Despliegue y la Alta Disponibilidad de Servicios TRENCADIS, para compartir Imágenes Médicas DICOM e informes Asociados DICOM-SR"

OBJETIVOS

Desarrollar el interfaz de nuestro producto software que posibilite al usuario un uso



Aplicar una **METODOLOGIA** de diseño centrado en el usuario que incluya un proceso de **evaluación** y mejora del producto software.

ISO9241-II:1998

La **usabilidad** es el rango en el cual **un producto puede ser usado por determinados usuarios** para alcanzar metas específicas con **efectividad, eficiencia y satisfacción** en un contexto de uso específico

eficaz

eficiente

satisfactorio

*fácil de aprender
y de usar*

ISO/IEC 9126

La **usabilidad** es un atributo de la calidad del software que indica la “**capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado** y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso”

Desarrollar el interfaz de nuestro producto software que posibilite al usuario un uso



Aplicar una **METODOLOGIA** de diseño centrado en el usuario que incluya un proceso de **evaluación** y mejora del producto software.

METODOLOGÍA DCU

Diseño Centrado en el Usuario

1. Implicar al usuario en el desarrollo del producto
2. Conocer sus necesidades y los procesos de su trabajo
3. Realizar una evaluación de usabilidad con usuarios



PRODUCTIVIDAD
ACEPTACIÓN
REPUTACIÓN



ERRORES
FORMACIÓN

REQUISITOS

Entender el contexto de uso
y especificar los requisitos



DISEÑO

Producir soluciones de diseño

TAREAS → COMPONENTES DE INTERFAZ → PROTOTIPO WEB



PANTALLAS DE INTRODUCCIÓN DE DATOS

LANZAMIENTO

EVALUACIÓN

Contrastar el diseño con los requisitos

PRUEBA DE USABILIDAD



USUARIO

médicos radiólogos del Hospital Dr. Peset de Valencia

Procesos Clínicos de diagnóstico del cáncer de mama

CONCEPT NAME	CODI
Cuadrante Superior-Externo (CSE)	RADI
Cuadrante Infero-Externo (CIE)	RADI
Cuadrante superior-interno (CSI)	RADI
Cuadrante Infero-Interno (CII)	RADI
Línea Intercuadrántica Externa (LIE)	RADI
Línea Intercuadrántica Superior (LIS)	RADI
Línea Intercuadrántica inferior (LIInf)	RADI
Línea Intercuadrántica interna (LIInt)	RADI
Retroareolar	RADI
Pezón	RADI
Areola	RADI
Prolongación axilar	RADI
Axila	RADI

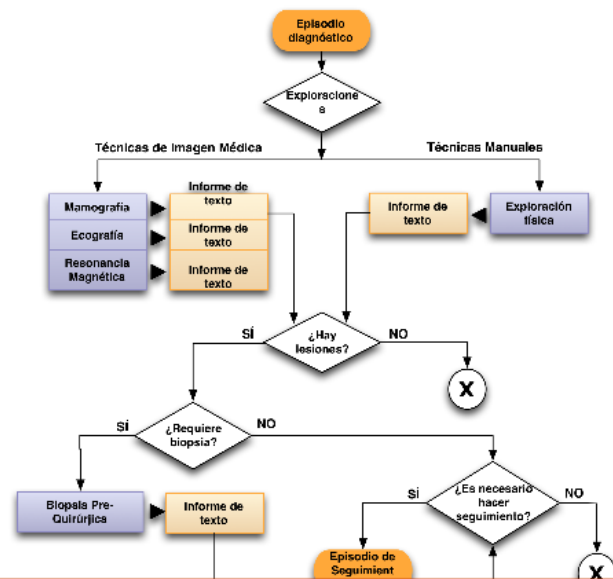
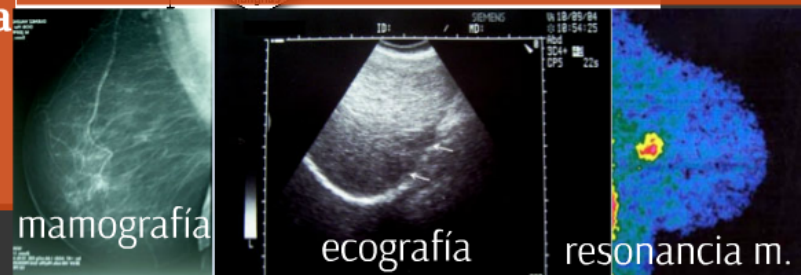


Imagen médica

NECESIDAD PRINCIPAL QUE HA DE CUMPLIR EL PRODUCTO:
"ha de ser capaz de crear un informe estructurado y estandarizado de los procesos clínicos para el diagnóstico del cáncer de mama que integre todas las técnicas de imagen y que permita la toma de decisiones de una forma objetiva"



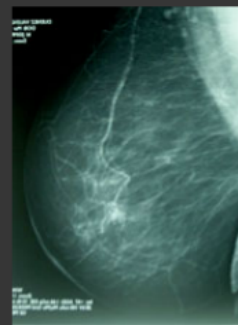
TECNOLÓGICOS



TRENCADIS



Interfaz Web ^{CSS}
jsp html javascript



DICOM

DICOM-SR




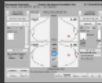

Plantillas Ontológicas

- Exploración clínica
- Mamografía
- Resonancia magnética
- Ecografía
- Biopsia prequirúrgicas
- Biopsia postquirúrgica

Estudio de mercado

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE MERCADO

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

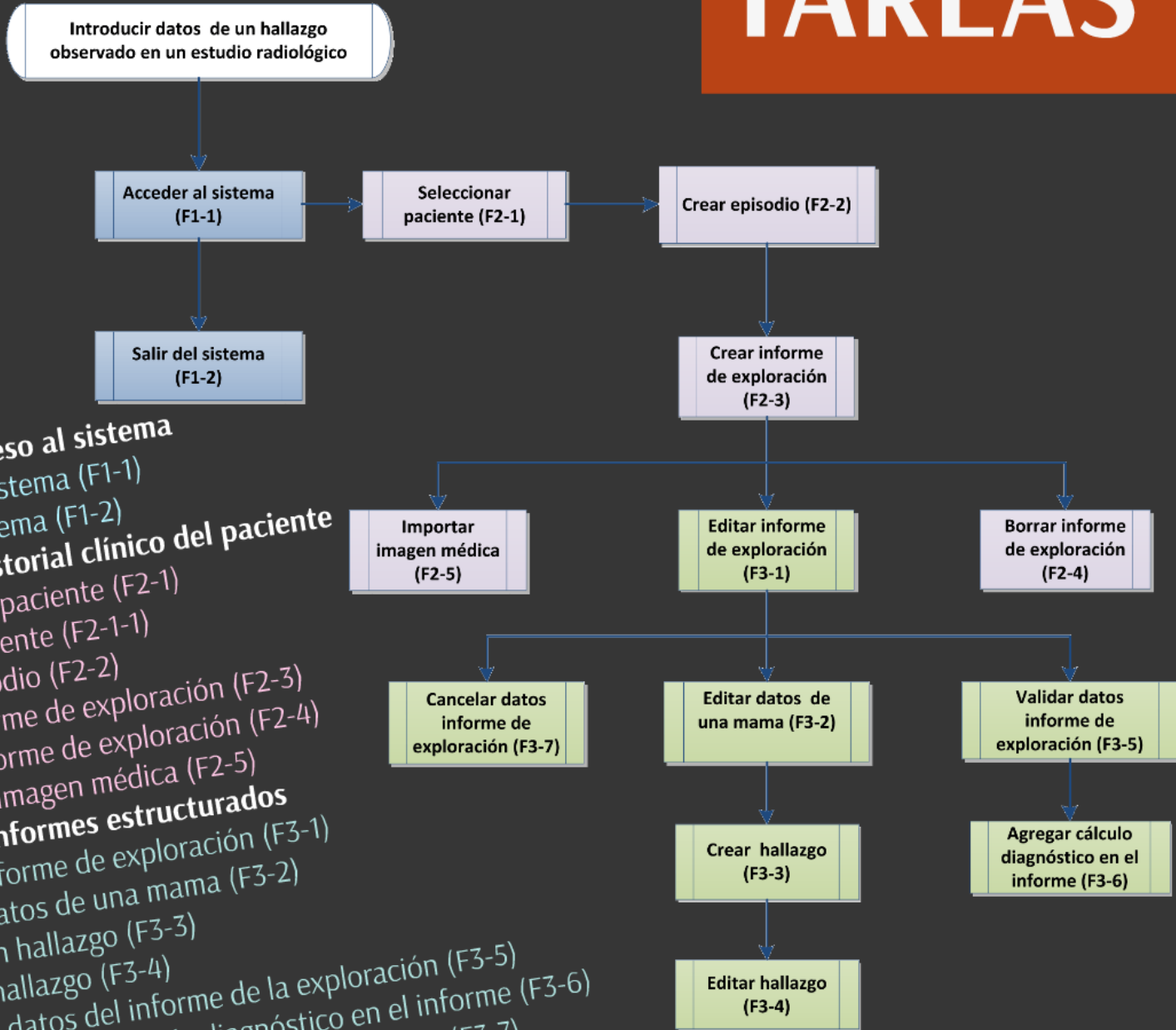
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PRODUCTOS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1: ¿Imágenes médicas?	 Mobile MIM	sí	-	-	sí	-	NS/NC	sí	-	sí	-
C2: ¿Introducción de datos de estudios radiológicos?											
C3: ¿Utiliza plantillas estructuradas pre-definidas?	 StructuRad	-	sí	sí	sí	-	-	-	-	-	NS/NC
C4: ¿Gestiona pacientes y episodios?											
C5: ¿Aproximación automática del diagnóstico?	 Hermareport	-	sí	sí	sí	-	sí	sí	-	NS/NC	NS/NC
C6: ¿Utiliza terminologías estándares?											
C7: ¿Comparte datos (cloud, grid)?	 PenRad MIS	sí	sí	sí	sí	sí	sí	-	-	sí	sí
C8: ¿Búsquedas a partir de datos comparados con otros estudios?											
C9: ¿Ley de Protección de datos personales de pacientes?	 Proyecto CVIMO	sí	sí	sí	-	sí	sí	sí	sí	sí	sí

Proyecto CVIMO cumple

9

de 10 criterios de evaluación

TAREAS



1. Gestionar acceso al sistema

- Acceder al sistema (F1-1)
- Salir del sistema (F1-2)

2. Gestionar historial clínico del paciente

- Seleccionar paciente (F2-1)
- Buscar paciente (F2-1-1)
- Crear episodio (F2-2)
- Crear informe de exploración (F2-3)
- Borrar informe de exploración (F2-4)
- Importar imagen médica (F2-5)

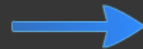
3. Realizar informes estructurados

- Editar informe de exploración (F3-1)
- Editar datos de una mama (F3-2)
- Crear un hallazgo (F3-3)
- Editar hallazgo (F3-4)
- Validar datos del informe de la exploración (F3-5)
- Cálculo automático de diagnóstico en el informe (F3-6)
- Cancelar datos del informe de exploración (F3-7)

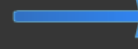
DISEÑO

Producir soluciones de diseño

TAREAS



COMPONENTES DE INTERFAZ



PROTOTIPO WEB

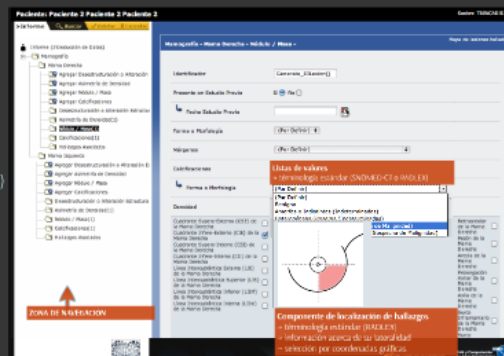
Gestionar el historial clínico del paciente

- Seleccionar paciente (F2-1)
- Buscar paciente (F2-1-1)
- Crear episodio (F2-2)
- Crear Informe de exploración (F2-3)
- Borrar informe de exploración (F2-4)
- Importar imagen médica (F2-5)



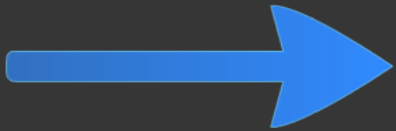
Realizar informes estructurados

- Editar informe de exploración (F3-1)
- Editar datos de una mama (F3-2)
- Crear un hallazgo (F3-3)
- Editar hallazgo (F3-4)
- Validar datos del informe de la exploración (F3-5)
- Cálculo automático de diagnóstico en el informe (F3-6)
- Cancelar datos del informe de exploración (F3-7)



PANTALLAS DE INTRODUCCIÓN DE DATOS

TAREAS



COMPONENTES DE INTERFAZ

Gestionar el historial clínico del paciente

Seleccionar paciente (F2-1)

Buscar paciente (F2-1-1)

Crear episodio (F2-2)

Crear informe de exploración (F2-3)

Borrar informe de exploración (F2-4)

Importar imagen médica (F2-5)



PROTOTIPO WEB

Sesión: TRENCADIS X

Pacientes Exploraciones

Nombre: Paciente 1 Paciente 1 Paciente 1
NSIP: 9999999999
EDAD: 99 años

Crear Episodio Diagnóstico

▼ EPISODIO DIAGNÓSTICO (02/04/0114)

Agregar Episodios/Exploraciones

Episodio de Seguimiento	Fecha Solicitud	Solicitante	Fecha Exploración	BI-RADS	Firmado Por	Fecha informe
Episodio de Respuesta Exploracion Clinica	02/04/0114	TRENCADIS Ap1 Ap2	Capturar	NO BIRADS	TRENCADIS Ap1 Ap2	04/04/2014

▼ EPISODIO RESPUESTA (09/04/0114) **Cerrar Episodio**

Agregar Exploraciones

	Fecha Solicitud	Solicitante	Fecha Exploración	BI-RADS	Firmado Por	Fecha informe
Mamografía	09/04/0114	TRENCADIS Ap1 Ap2	09/04/2014	5 5	TRENCADIS Ap1 Ap2	09/04/2014

▼ EPISODIO RESPUESTA (09/04/0114) **Cerrar Episodio**

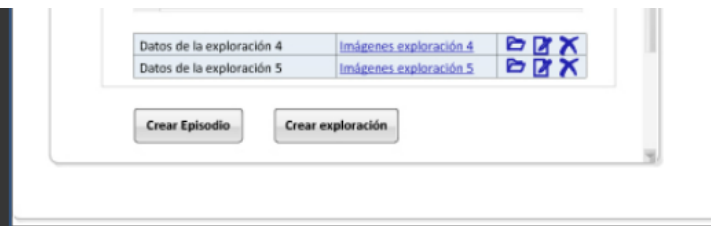
Agregar Exploraciones

	Fecha Solicitud	Solicitante	Fecha Exploración	BI-RADS	Firmado Por	Fecha informe
Ecografía	09/04/0114	TRENCADIS Ap1 Ap2	09/04/2014	5 5	TRENCADIS Ap1 Ap2	09/04/2014

▼ EPISODIO RESPUESTA (09/04/0114) **Cerrar Episodio**

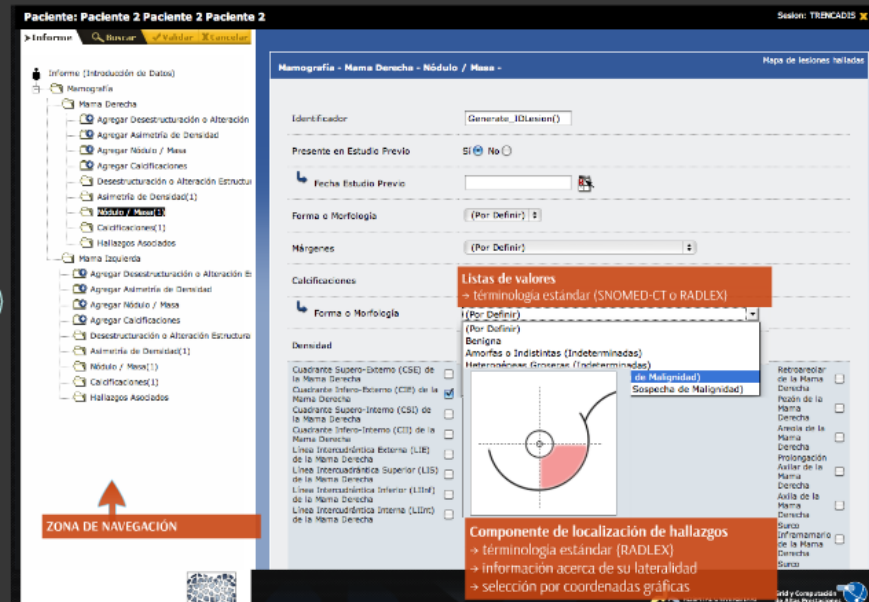
Agregar Exploraciones

	Fecha Solicitud	Solicitante	Fecha Exploración	BI-RADS	Firmado Por	Fecha informe
Resonancia Magnética	09/04/0114	TRENCADIS Ap1 Ap2	09/04/2014	5 5	TRENCADIS Ap1 Ap2	09/04/2014



Realizar informes estructurados

- Editar informe de exploración (F3-1)
- Editar datos de una mama (F3-2)
- Crear un hallazgo (F3-3)
- Editar hallazgo (F3-4)
- Validar datos del informe de la exploración (F3-5)
- Cálculo automático de diagnóstico en el informe (F3-6)
- Cancelar datos del informe de exploración (F3-7)



PANTALLAS DE INTRODUCCIÓN DE DATOS

Informe

- Informe (Introducción de Datos)
 - Mamografía
 - Mama Derecha
 - Agregar Desestructuración o Alteración
 - Agregar Asimetría de Densidad
 - Agregar Nódulo / Masa
 - Agregar Calcificaciones
 - Desestructuración o Alteración Estructu
 - Asimetría de Densidad(1)
 - Nódulo / Masa(1)**
 - Calcificaciones(1)
 - Hallazgos Asociados
 - Mama Izquierda
 - Agregar Desestructuración o Alteración E
 - Agregar Asimetría de Densidad
 - Agregar Nódulo / Masa
 - Agregar Calcificaciones
 - Desestructuración o Alteración Estructura
 - Asimetría de Densidad(1)
 - Nódulo / Masa(1)
 - Calcificaciones(1)
 - Hallazgos Asociados

(F3-6)

ZONA DE NAVEGACIÓN

Mamografía - Mama Derecha - Nódulo / Masa -

Mapa de lesiones halladas

Identificador

Presente en Estudio Previo Sí No

Fecha Estudio Previo

Forma o Morfología

Márgenes

Calcificaciones

Forma o Morfología

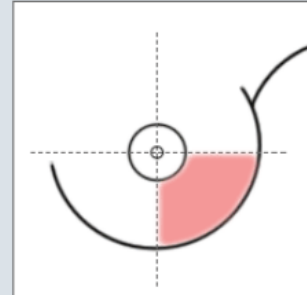
Densidad

- Cuadrante Supero-Externo (CSE) de la Mama Derecha
- Cuadrante Infero-Externo (CIE) de la Mama Derecha
- Cuadrante Supero-Interno (CSI) de la Mama Derecha
- Cuadrante Infero-Interno (CII) de la Mama Derecha
- Línea Intercuadrántica Externa (LIE) de la Mama Derecha
- Línea Intercuadrántica Superior (LIS) de la Mama Derecha
- Línea Intercuadrántica Inferior (LIInf) de la Mama Derecha
- Línea Intercuadrántica Interna (LIInt) de la Mama Derecha

Listas de valores

→ terminología estándar (SNOMED-CT o RADLEX)

- (Por Definir)
- (Por Definir)
- Benigna
- Amorfas o Indistintas (Indeterminadas)
- Heterogéneas Groseras (Indeterminadas)
- de Malignidad**
- Sospecha de Malignidad



- Retroareolar de la Mama Derecha
- Pezón de la Mama Derecha
- Areola de la Mama Derecha
- Prolongación Axilar de la Mama Derecha
- Axila de la Mama Derecha
- Surco Inframamario de la Mama Derecha
- Surco

Componente de localización de hallazgos

→ terminología estándar (RADLEX)
 → información acerca de su lateralidad
 → selección por coordenadas gráficas

EVALUACIÓN

Contrastar el diseño con los requisitos

PRUEBA DE USABILIDAD



PRUEBA DE US

1

Objetivos



errores
retrasos
problemas

TAREAS

2

Variables

3

Actividades

EFICACIA



Efectividad (grado de éxito) ✓
Eficiencia (optimización recursos) 👍



1. Prueba de interacción usuario-producto

PERCEPCIÓN USABILIDAD

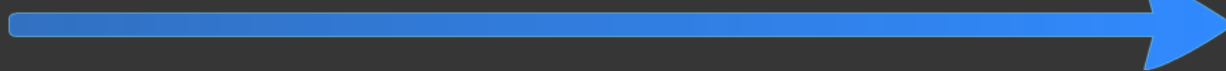


Grado de satisfacción 😊 😞
Percepción del grado de éxito



2. Cuestionario estandarizado

3. Grupo de debate



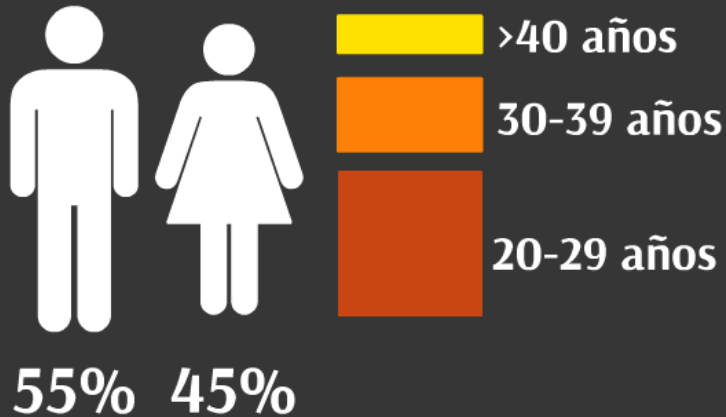
Defectos de usabilidad

- _____
- _____
- _____



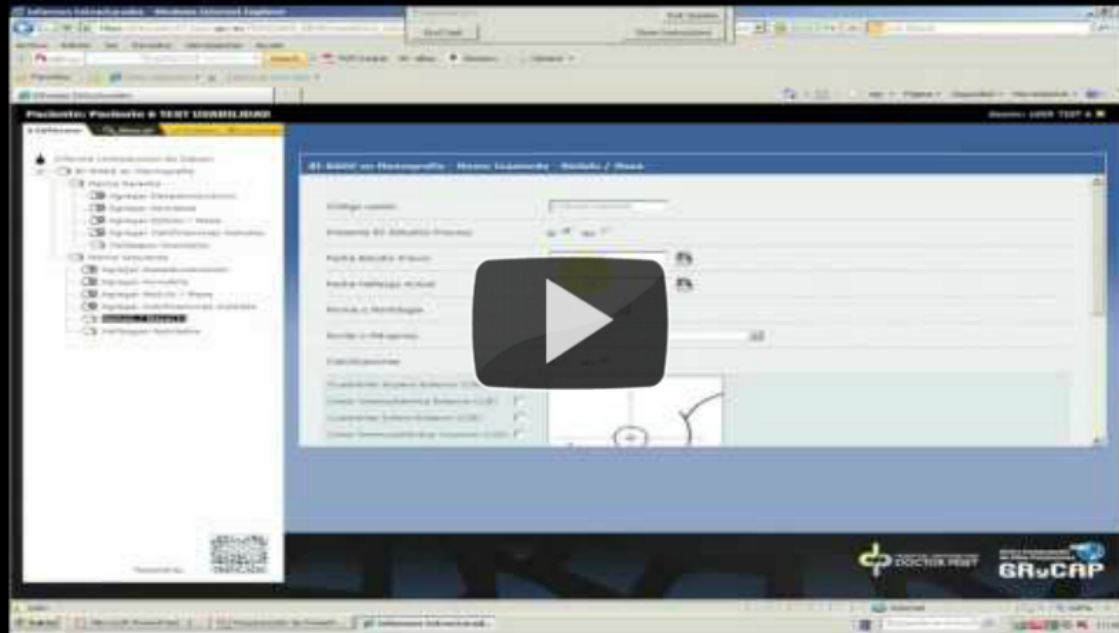
Participantes

11 médicos radiólogos del Hospital U. Dr. Peset



Realización de las pruebas





YouTube

RESULTADOS

De la prueba con usuarios

Test de Interacción Usuario-Producto



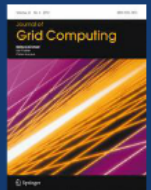
Publicaciones

"Assessing the Usability of a Science Gateway for Medical Knowledge Bases with TRENCADIS"

Cristina Maestre, J. Damián Segrelles Quilis, Erik Torres, Ignacio Blanquer, Rosana Medina, Vicente Hernández, Luis Martí.

en *Journal of Grid Computing*, December 2012, Volume 10, Issue 4, pp 665-688

Índice de impacto en 2012 -> dentro del primer cuartil



"Grid Prototype to Support Cancer of Breast Diagnostics in Clinic Practice"

Jose Salavert, Cristina Maestre, Damiá Segrelles, Ignacio Blanquer, Vicente Hernández, Rosana Medina, Luis Martí.

en *IV Congreso Internacional IBERGRID: Iberian Grid Infrastructure Conference Proceedings*. Portugal (2010)

Cuestionario



Defectos de usabilidad



Líneas de trabajo futuro

Recomendaciones de rediseño

Desarrollo de la versión para otros dispositivos



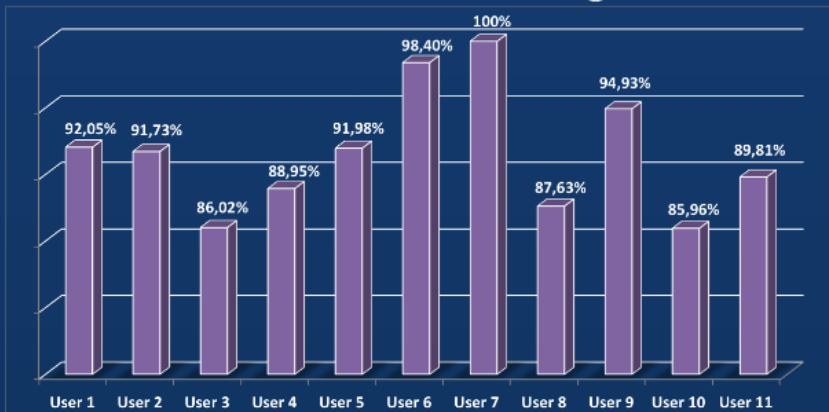
http://trencadisv05.i3m.upv.es:8080/TRENCADIS_EIR/InitSession/InitSessionGestion.jsp

RESULTADO

De la prueba con usuarios

Test de Interacción Usuario-Producto

Efectividad o Grado de éxito conseguido



El valor del grado de éxito total es de: **91,63%**

Eficiencia

Usuario	Tiempo
User 8	0:25:28
User 6	0:27:58
User 4	0:28:08
User 2	0:28:19
User 1	0:28:52
User 7	0:30:26
User 5	0:33:01
User 3	0:33:22
User 9	0:33:32
User 11	0:34:05
User 10	0:35:07

Usuario experto: 0:21:18 min.



Eficiencia relativa del conjunto de usuarios: **64,08%**

Cuestionario

Grado de satisfacción del usuario



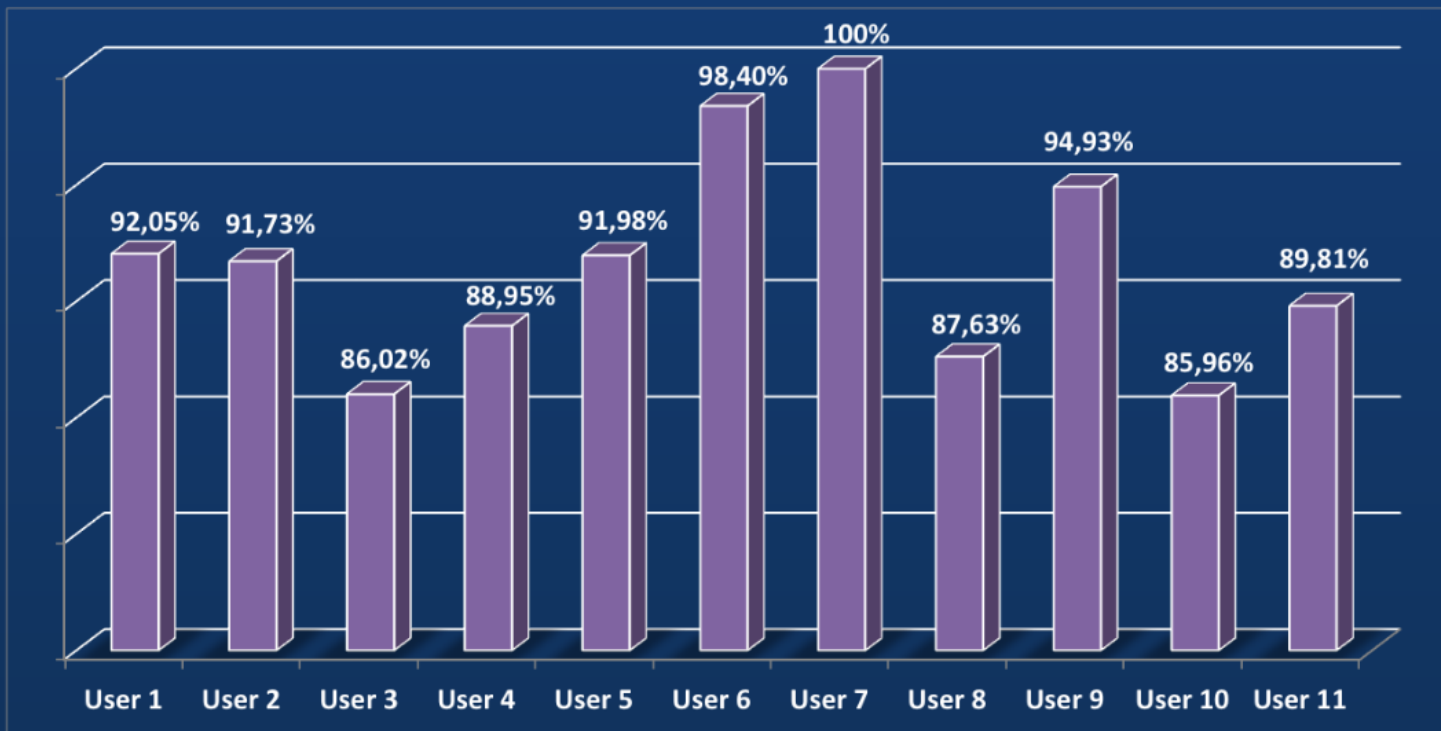
Defectos de usabilidad



De la prueba con usu

Test de Interacción Usuario-Producto

Efectividad o Grado de éxito conseguido



El valor del grado de éxito total es de: **91,63%**

Eficiencia

Usuario	Tiempo
User 8	0:25:28
User 6	0:27:58
User 4	0:28:08
User 2	0:28:19
User 1	0:28:52
User 7	0:30:26
User 5	0:33:01
User 3	0:33:22
User 9	0:33:32
User 11	0:34:05
User 10	0:35:07

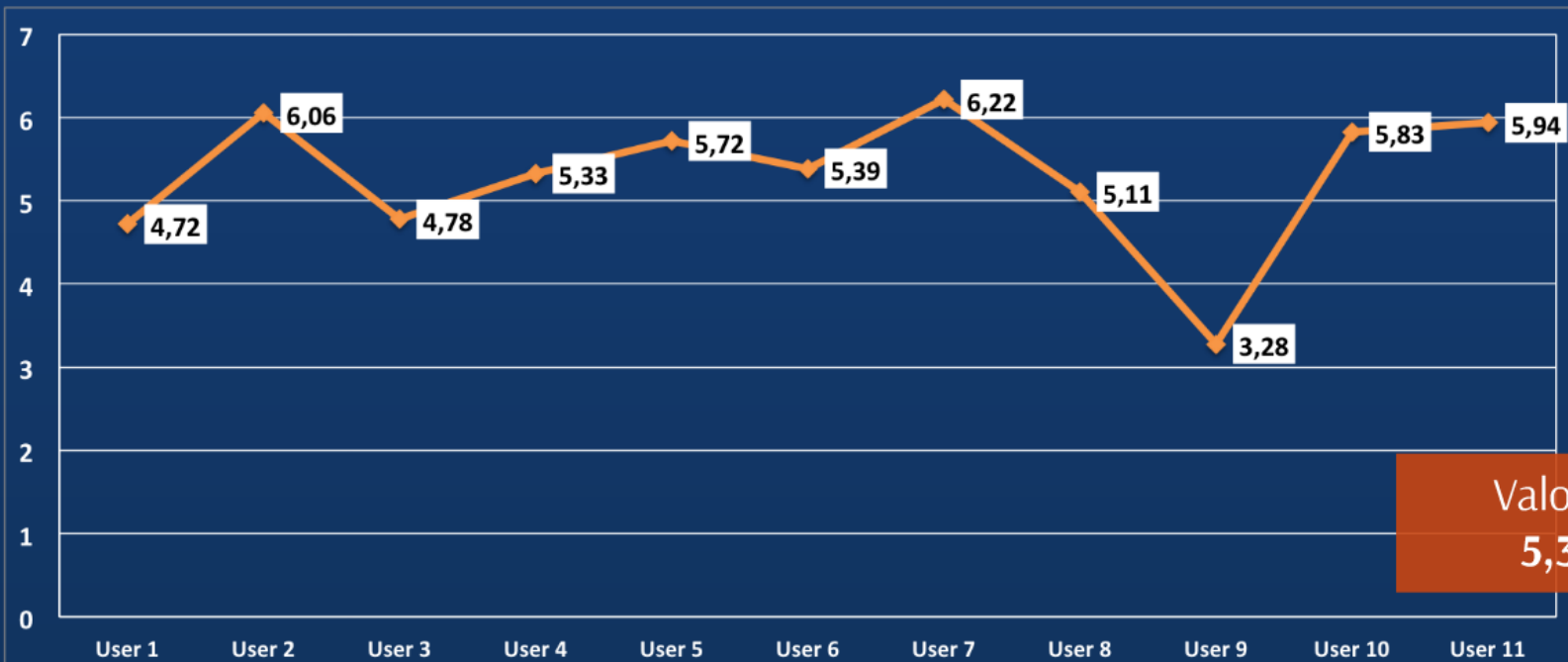
Usuario experto: 0:21:18 min.



Eficiencia relativa del conjunto de usuarios: 64,08%

Cuestionario

Grado de satisfacción del usuario



Valoración media:
5,3073 sobre 7

DEFECTOS DE USABILIDAD

IMPRESIONES NEGATIVAS DE LOS USUARIOS

Gestión de errores

“Al dar a cancelar se ha cancelado todo el informe”

“Hay ciertos campos que aceptan valores que no deberían”

“Es difícil borrar hallazgos cuando nos equivocamos”

Guía/orientación

“El sincronismo entre el diagrama y los checkbox no funciona bien.”

“Añadir nódulo está ubicado en la misma zona de los nódulos que acabas de crear y parece que los nódulos estén creados dentro de una carpeta, la última”



COMPONENTES AFECTADOS

Conjunto de plantillas de exploraciones

Botón borrar nodo árbol

Campo "fecha"

Botón "calendario"

"Localización" hallazgos

Mapa "localización"

Botón "validar"

Mensaje "reinicio plantilla"

Botón "agregar nodo árbol"

Botón "cancelar informe"

...

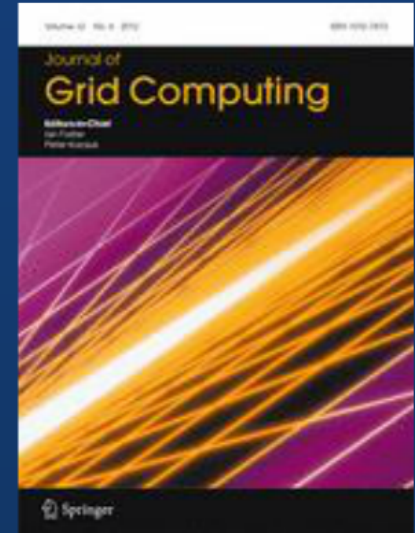
Publicaciones

"Assessing the Usability of a Science Gateway for Medical Knowledge Bases with TRENCADIS"

Cristina Maestre, J. Damià Segrelles Quilis, Erik Torres, Ignacio Blanquer, Rosana Medina, Vicente Hernández, Luis Martí.

en *Journal of Grid Computing*. December 2012, Volume 10, Issue 4, pp 665-688

Indice de impacto en 2012 → dentro del primer cuartil



"Grid Prototype to Support Cancer of Breast Diagnostics in Clinic Practice"

Jose Salavert, Cristina Maestre, Damià Segrelles, Ignacio Blanquer, Vicente Hernández, Rosana Medina, Luis Martí.

en *IV Congreso Internacional IBERGRID: Iberian Grid Infrastructure Conference Proceedings*. Portugal (2010)

nd

Líneas de trabajo futuro

Recomendaciones de rediseño

Desarrollo de la versión para
otros dispositivos



http://trencadisv05.i3m.upv.es:8080/TRENCADIS_EIR/InitSession/InitSessionGestion.jsp

Diseño Centrado en el usuario y Evaluación de Usabilidad

de una interfaz de apoyo al diagnóstico de cáncer de mama a partir de imagen médica

Proyecto Final de Carrera de Ingeniería Técnica del Diseño: Cristina Maestre Urbano

GRACIAS!!

CONTEXTO

Se presenta el diseño y evaluación de la interfaz para la aplicación informática:
"Generación de informes estructurados para el cáncer de mama"



Ingenieros:

Grupo de Grid y Computación de Altas Prestaciones (GRYCAP)
del Instituto de Instrumentación en Imagen Molecular (IIM)
de la Universidad Politècnica de València.

Médicos radiólogos:

Hospital Universitario Dr. Peset de Valencia

Proyecto Financiado por el Ministerio de Ciencia (MCI) - "Sistema de Computación Cloud Facilitador del Diagnóstico de Alta Disponibilidad de Servicios (SDCA) para compatibilizar Imágenes Médicas DICOM e informes. Acciones 2014-16"

OBJETIVOS

Desarrollar el interfaz de nuestro producto software que posibilite al usuario un uso

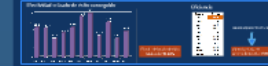


Aplicar una **METODOLOGIA** de diseño centrado en el usuario que incluya un proceso de **evaluación** y mejora del producto software.

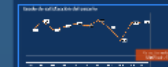
RESULTADOS

De la prueba con usuarios

Test de Interacción Usuario-Producto



Cuestionario



Defectos de usabilidad



Publicaciones

Testing the usability of a new interface for medical radiologists with



Líneas de trabajo futuro

Recomendaciones de mejora
Desarrollo de la versión para otros dispositivos