

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL VYGLAB



### Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VYGLAB)

Expositora: Dra. CASTRO, Silvia M.

<http://vyglab.cs.uns.edu.ar>

[smc@cs.uns.edu.ar](mailto:smc@cs.uns.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

El trabajo en el VyGLab se organiza en subgrupos estrechamente interrelacionados, alrededor de varios temas de investigación. El laboratorio está integrado por 7 investigadores y 8 becarios que además trabajan conjuntamente con colaboradores, tanto a nivel nacional como internacional.

Las principales líneas de investigación del Laboratorio se centran en áreas temáticas de Visualización y Analítica Visual, Computación Gráfica y Visión Computacional. Actualmente, los trabajos que se realizan en cada una de estas líneas corresponden a:

## VISUALIZACIÓN Y ANALÍTICA VISUAL

La Visualización es el proceso de mapear datos en dimensiones visuales para crear así representaciones gráficas que permiten amplificar el conocimiento. El uso y la manipulación de representaciones visuales son una ayuda esencial para que el ser humano pueda ejecutar tareas cognitivas complejas e intensivas. Una representación visual puede comunicar relaciones entre muchos elementos en paralelo y provee al usuario una memoria directamente observable. Una visualización exitosa permite al usuario ganar *insight* en los datos, es decir, permite comunicar diferentes aspectos de los mismos de manera efectiva.

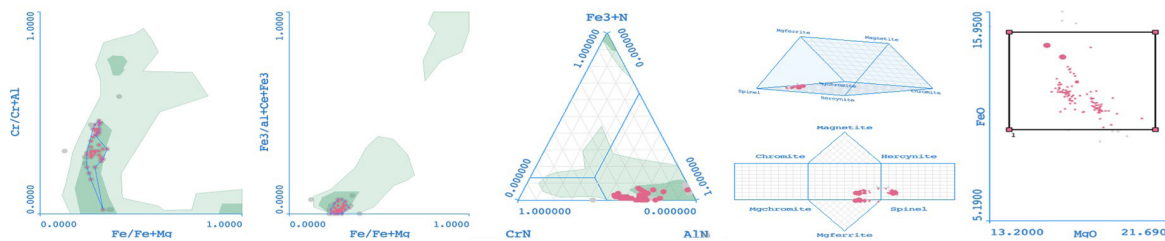
**Visualización Basada en Semántica.** El objetivo de esta línea de investigación es extender el modelo de visualización desarrollado en el grupo para considerar la semántica de los datos y de las diferentes etapas en el proceso de visualización [(LCU+17), (LEU+14)]. A partir de esta semántica se podrán determinar las características de una visualización efectiva, guiando al usuario en las distintas etapas del proceso y permitiéndole distintos grados de participación.

**Interacciones en Visualización.** Al interactuar con una visualización, es muy importante saber en todo momento cuáles son las interacciones disponibles. En este contexto, se ha definido una clasificación multinivel de interacciones sobre el Modelo Unificado de Visualización junto con una especificación para representar los datos, los conjuntos de datos, los atributos y el mapeo visual, involucrados en el proceso de visualización (Gan18). Siguiendo esta misma línea, se definieron interacciones específicas para distintos dominios de aplicación [(GFG+17), (SBG+18)].

**Visualización de Grandes Conjuntos de Datos.** Se está trabajando en el diseño y desarrollo de nuevos modelos, técnicas y herramientas para el análisis visual y la interpretación de datos provenientes de distintas áreas. En particular se está trabajando con datos provenientes de las Geociencias y de las Neurociencias.

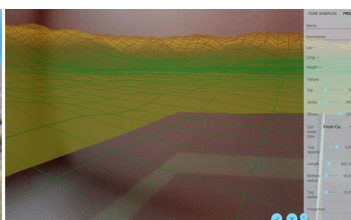
En **Geociencias**, trabajamos desde hace varios años en distintos proyectos con integrantes del INGEOSUR, Inst. UNS-CONICET, en el diseño y desarrollo de herramientas de apoyo a la prospección de recursos naturales para el análisis visual de datos, tanto en el campo como en el laboratorio. En particular se abordan dos problemáticas:

**Visualización de Datos Altamente Dimensionales.** Los datos provienen de datos geoquímicos de rocas vinculados a las Ciencias Geológicas. El análisis visual de estos datos contribuye a lograr una mejor comprensión de la interacción entre los procesos geológicos y las composiciones de minerales y de rocas en la configuración geológica de una región en particular, siendo esto de gran interés económico [(GFG+14), (GGF+15), (GFG+17)].



Clasificación de minerales de acuerdo a contornos estándar

**Visualización situada.** Incorporación de tecnologías de Realidad Aumentada en la ejecución de los trabajos de campo realizados en Geología, en particular en tareas relacionadas con el mapeo geológico. Se consideran diversas alternativas para combinar información virtual brindada por los geólogos e información generada en el campo con información del ambiente real para lograr así una percepción integral de la escena (GTG+17).



Ambas imágenes corresponden a aplicaciones para dispositivos móviles y constituyen herramientas de visualización para ayudar en el trabajo de campo (Izq). Sketch del relieve obtenido automáticamente (Der). Visualización de datos de sub-superficie

En **Neurociencias** el trabajo consiste en la Visualización de datos provenientes de *Eye-Tracker*. Con investigadores del LNDC (Laboratorio de Desarrollo en Neurociencias Cognitivas, UNS-CIC) se trabaja en el análisis visual de movimientos oculares para profundizar en el entendimiento de los procesos involucrados en tareas de alta carga cognitiva. Esto motivó el diseño y desarrollo de nuevos modelos, técnicas y herramientas para el análisis e interpretación de datos provenientes de eye-trackers que permitan explorar la relación del comportamiento ocular con los fenómenos neuropsicológicos subyacentes (BFCA17), [(CLD+18), (CDMC18)].

## COMPUTACIÓN GRÁFICA

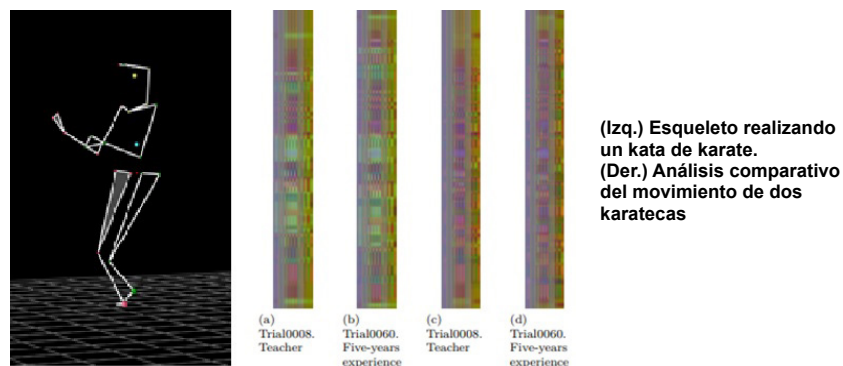
En el área de Computación Gráfica se trabaja en problemáticas de:

**Realidad Aumentada en Exteriores.** La RA nos permite introducir computacionalmente elementos virtuales a la realidad que percibimos. Pero más importante aún, nos permite interactuar con éstos, y es así que la diferencia entre elementos reales y artificiales comienza a desaparecer.

Nuestra investigación se centra en como aplicar efectivamente la RA en el trabajo de campo de los geólogos; esto se lleva a cabo utilizando dispositivos móviles tales como tabletas o smartphones. El objetivo es complementar su metodología de trabajo, incorporando elementos de RA a su flujo de trabajo habitual. Para esto, desarrollamos un *framework* sobre el cual construimos las aplicaciones [(GTG+17), (GTG+18)]. También colaboramos en el proyecto PIT-AP-BA, Innovación educativa: Los humedales costeros de Bahía Blanca como espacio recreativo con investigadores del Departamento de Geografía y Turismo de la UNS.

**Realidad Virtual.** El término Realidad Virtual (RV) define un mundo o ambiente sintético generado por computadora que puede ser explorado por uno o más usuarios que interactúan con este ambiente. La inmersión de los usuarios en la RV se logra a través de sus sentidos. Actualmente, la investigación está centrada en las distintas maneras en las que los humanos interactúan en mundos virtuales por medio de sus sentidos (SL15). Se explora la definición de métricas que permitan medir el nivel de inmersión de una aplicación de RV teniendo en cuenta todos los sentidos humanos involucrados.

**Análisis del Movimiento Corporal.** El análisis del movimiento humano se refiere a la detección, el seguimiento y el reconocimiento de las personas, y de manera más general, a la comprensión de los comportamientos humanos, a partir de secuencias de imágenes que involucran humanos o a través de su captura 3D mediante diversas técnicas. El objetivo de esta investigación es el análisis del movimiento humano para evaluar su calidad. Este trabajo (ULC17) está enfocado a evaluar movimientos de karate realizados por personas con distinto grado de experticia a fin de identificar los parámetros característicos de cada experticia.



**Modelado y Rendering de Volúmenes en Medicina.** Se están desarrollando herramientas que permitan el entrenamiento para realizar cirugías en el ámbito de la Traumatología. Esta actividad se desarrolla junto con médicos pertenecientes al Hospital Municipal de la ciudad de Bahía Blanca.

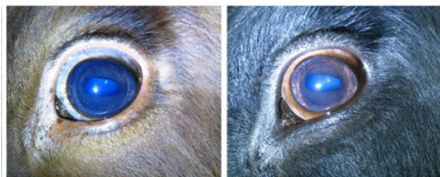


Visualización de fémur, tibia y peroné de un individuo en la zona de la rodilla

## VISIÓN COMPUTACIONAL

La visión computacional persigue emular al sistema visual humano, incorporando a los sistemas capacidades de aprendizaje, reconocimiento de patrones, inferencia y toma de decisiones basándose en el contenido de imágenes. Las actividades se centran principalmente en temas de Biometría y de Reconstrucción 3D, destacándose tres líneas:

**Identificación biométrica de animales.** En esta línea se trabaja en el diseño y desarrollo de nuevos modelos y técnicas para la identificación de bovinos mediante el iris [(LEGC14), (LCC15)]. La identificación animal es un tópico de gran interés e importancia a nivel mundial que tiene sus aplicaciones en las áreas de salud animal y de seguridad alimentaria.

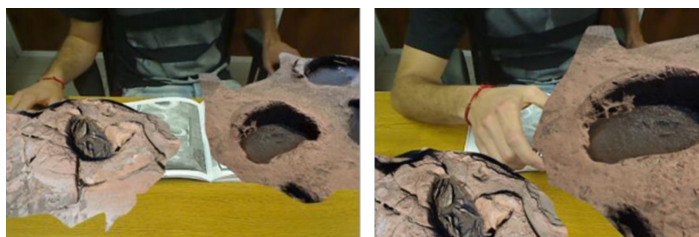


(Izq.) Imagen de ojo de bovino mejorada  
(Der.) Imagen de ojo de bovino con el iris segmentado

**Identificación de características biométricas que sean marcadores de enfermedades.**

Se trabaja en el diseño y desarrollo de nuevos modelos y técnicas para la identificación de enfermedades a través de huellas dactilares. Este trabajo se realiza en colaboración con médicos pertenecientes al Dpto. de Salud de la UNS.

**Reconstrucción 3D.** El objetivo es la integración de técnicas de *Deep Learning* con geometría multi-vista para considerar restricciones geométricas conocidas y facilitar así el entrenamiento de *Deep Neural Networks* en la predicción de información de profundidad a partir de imágenes, etapa fundamental para lograr la reconstrucción 3D de escenas.



Reconstrucción 3D de las huellas de Gliptodonte, Pehuén C6, pcia. Bs. As.