



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Por una **Universidad incluyente** y **comprometida** con el desarrollo integral

**Proyecto de investigación conjunto UP-UIS-U de A-ITM
Convocatoria 531 Ecopetrol-Colciencias.**

GRUPO DE INVESTIGACION PANGEA



DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION- COLCIENCIAS

CONVOCATORIA PARA CONFORMAR UN BANCO PROGRAMAS ESTRATEGICOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN, EN LA MODALIDAD DE COFINANCIACION, EN EL MARCO DEL CONVENIO COLCIENCIAS- ECOPETROL

JUNIO 2011

1. ANTECEDENTES

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 PROSPERIDAD PARA TODOS, contempla dentro de sus ejes transversales la innovación en las actividades productivas nuevas y existentes, en los procesos sociales de colaboración entre el sector público y el sector privado.

La Política de Competitividad y Productividad a su vez, mediante el Programa de Transformación Productiva, ha impulsado el desarrollo de sectores de clase mundial mediante la formulación y ejecución de planes de negocios sectoriales en alianza público-privada.

Los objetivos de la estrategia de "Fomento a la innovación y el desarrollo productivo" de la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación COLOMBIA CONSTRUYE Y SIEMBRA FUTURO, son: a) apoyar a las empresas en sus actividades



MIGRACIÓN SÍSMICA PREAPILADO EN PROFUNDIDAD POR EXTRAPOLACIÓN DE CAMPOS DE ONDA UTILIZANDO COMPUTACIÓN DE ALTO DESEMPEÑO PARA DATOS MASIVOS EN ZONAS COMPLEJAS.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

**INSTITUTO TECNOLÓGICO
METROPOLITANO**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

OBJETIVOS



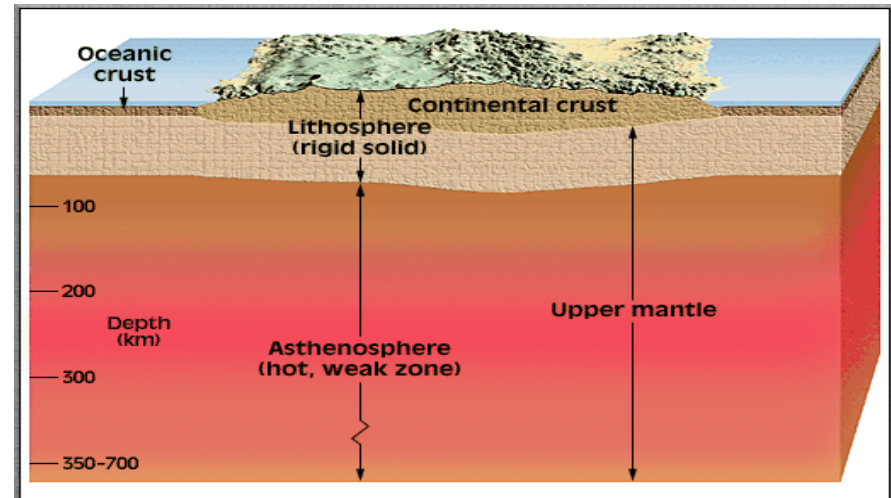
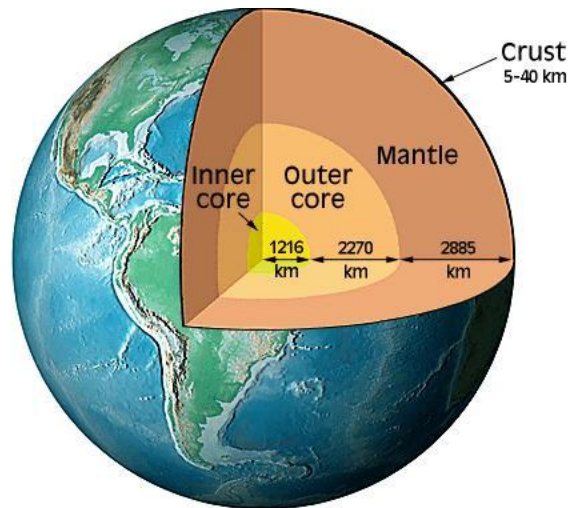
Desarrollar y probar algoritmos especializados para el Procesamiento de datos sísmicos masivos, que permitan obtener imágenes sísmicas con excelente focalización de la energía, definición de las estructuras y preservación de los Atributos del dato sísmico, haciendo más confiables los procesos de interpretación, disminuyendo así el riesgo exploratorio.

Mediante la computación de alto desempeño se espera optimizar el uso de memoria y disco, así como reducir el tiempo de procesamiento requerido usando plataformas de procesamiento paralelo tipo clúster de CPU y GPGPU (General Purpose Graphical Processing Unit).

Contexto Geofísica

La Geofísica se relaciona con el estudio y exploración del interior de la Tierra a través de mediciones físicas adquiridas en la superficie terrestre y oceánica, en pozos, levantamientos aéreos y satelitales.

Casi todo lo que conocemos sobre la Tierra, abajo de las limitadas profundidades que los pozos y las minas subterráneas alcanzan, provienen de observaciones geofísicas.





La **geofísica** utiliza métodos **para estudiar** de forma indirecta el interior de la tierra. De acuerdo a la propiedad física de interés, la geofísica utiliza diferentes métodos:

Gravimetría: La propiedad fundamental es la densidad de masa. (**Método potencial**)

Magnetometría: Estudia las propiedades magnéticas de los materiales. (**Método potencial**)

Método eléctrico: La propiedad es la conductividad (resistividad eléctrica de los materiales (rocas y suelo)).

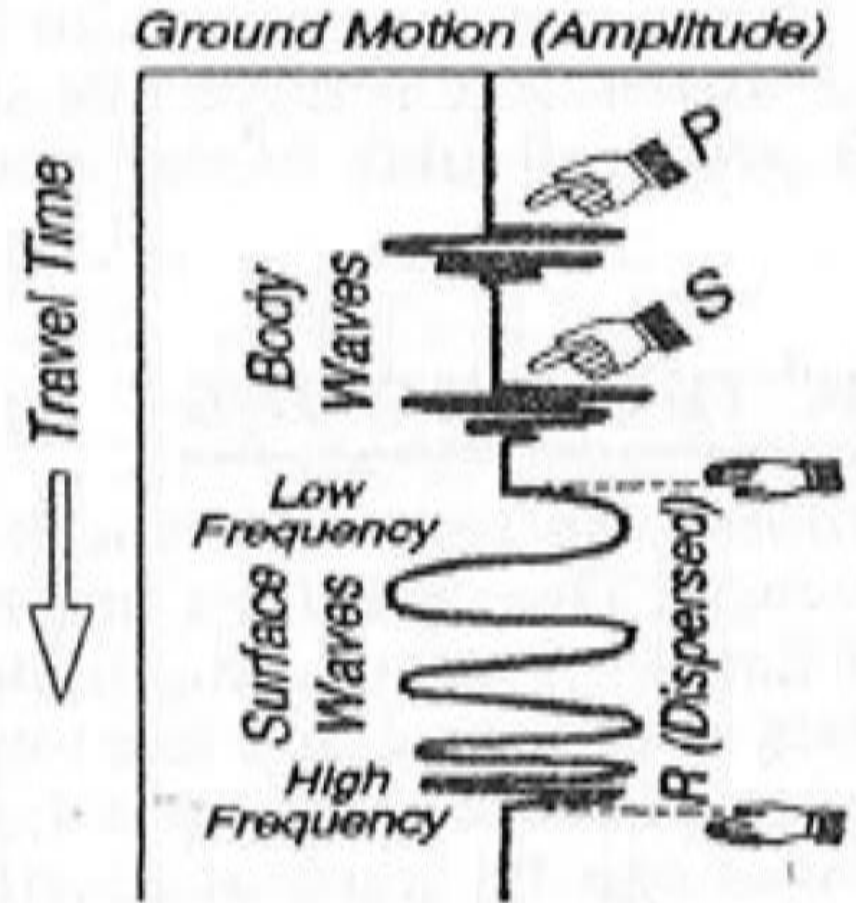
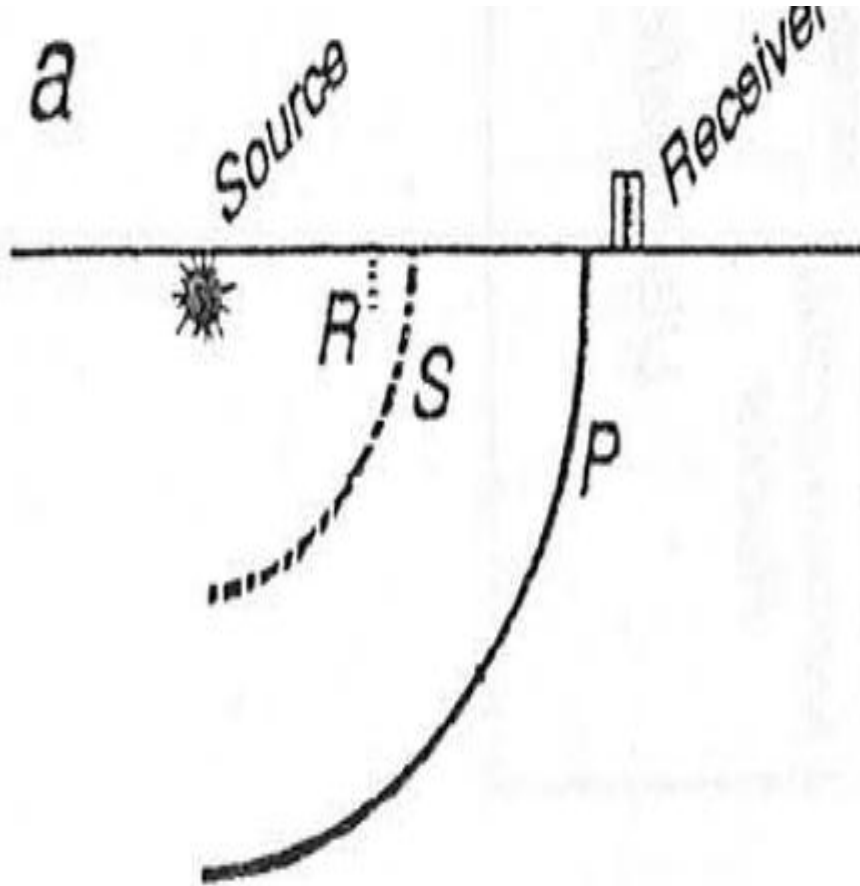
Método sísmico: Para este método lo principal son las velocidades de propagación de las ondas sísmicas.



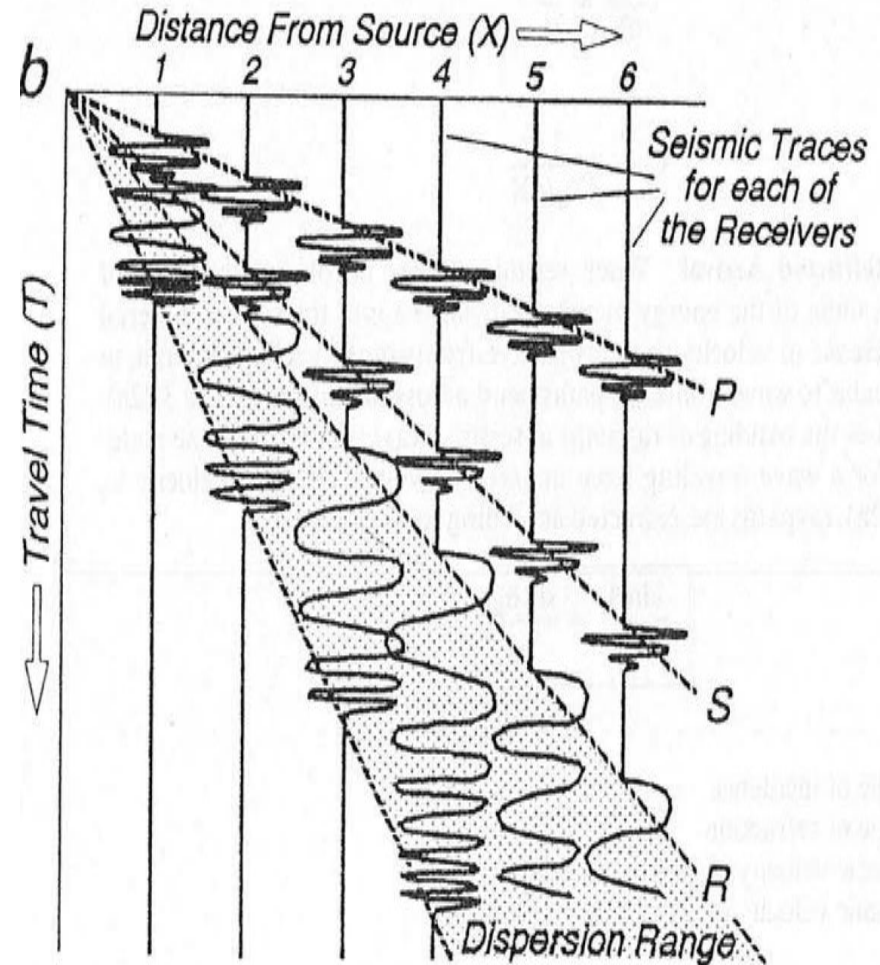
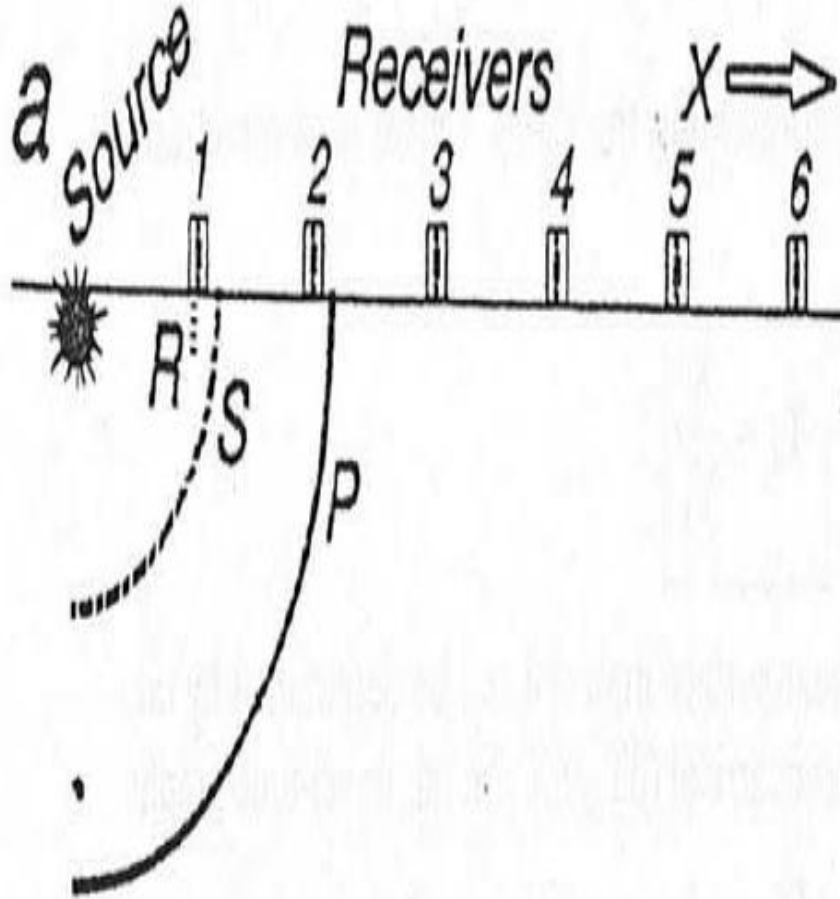
Sismología: Estudio de la propagación de ondas generadas en la ocurrencia de terremotos, grandes desplazamientos o deslizamientos de tierra. La escala de la sismología es una escala considerable y abarca las escalas del planeta.

Sísmica: Es el estudio de la propagación de ondas generadas por pequeñas perturbaciones producidas por el hombre, esta tiene como objeto de analizar las características de los materiales por donde pasan las ondas.

Contexto PRINCIPIO DEL METODO SISMICO

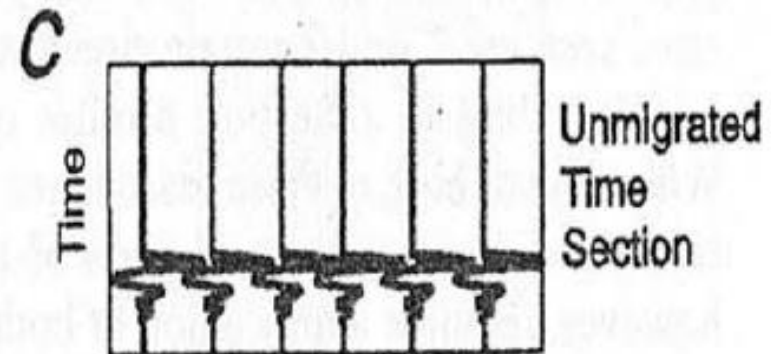
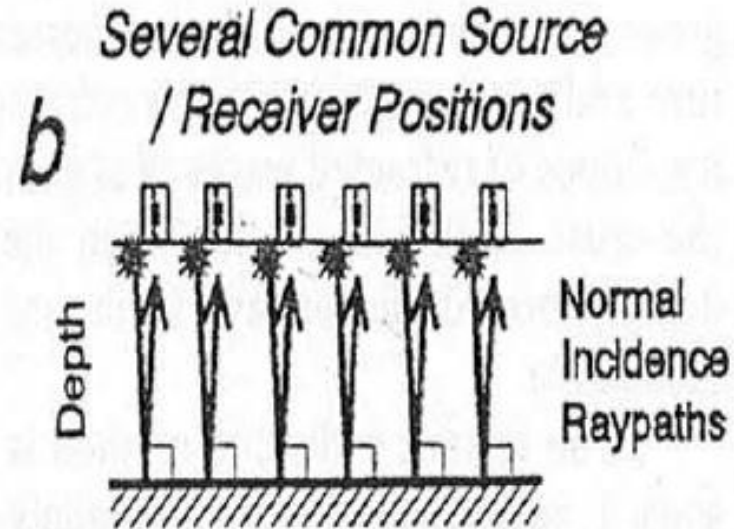
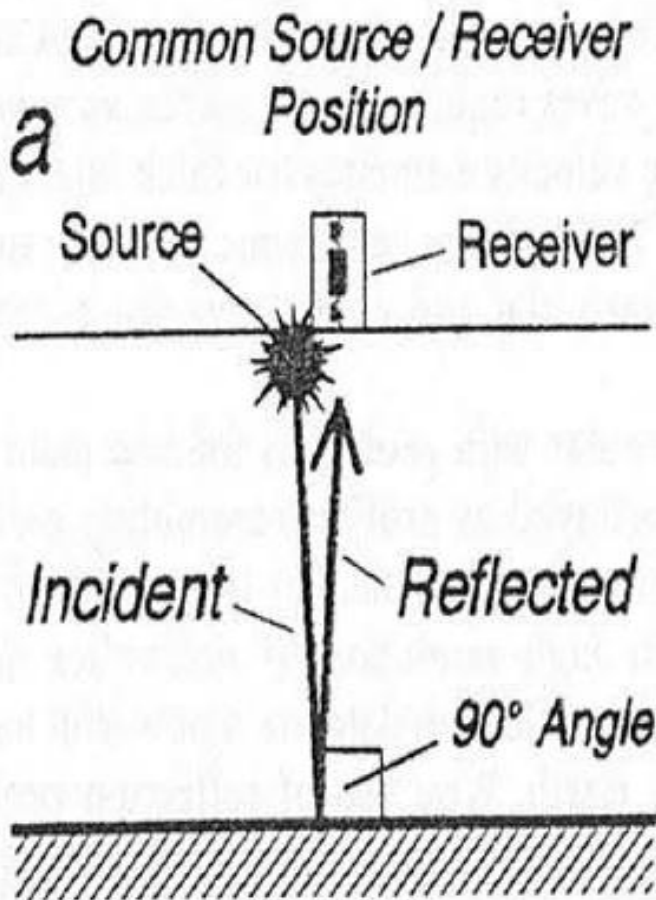


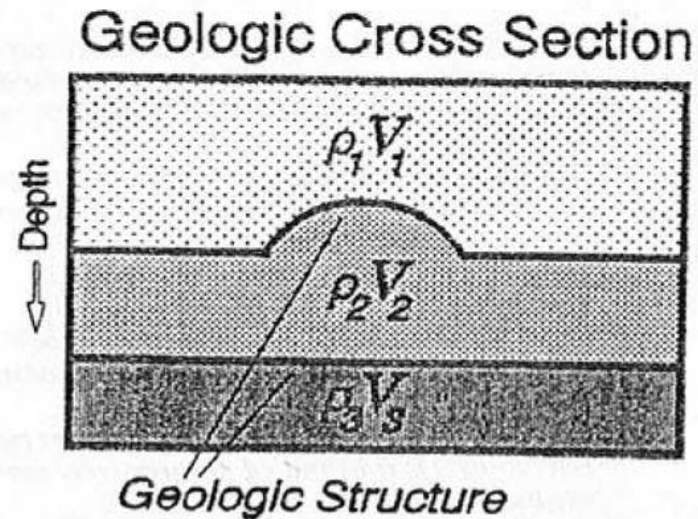
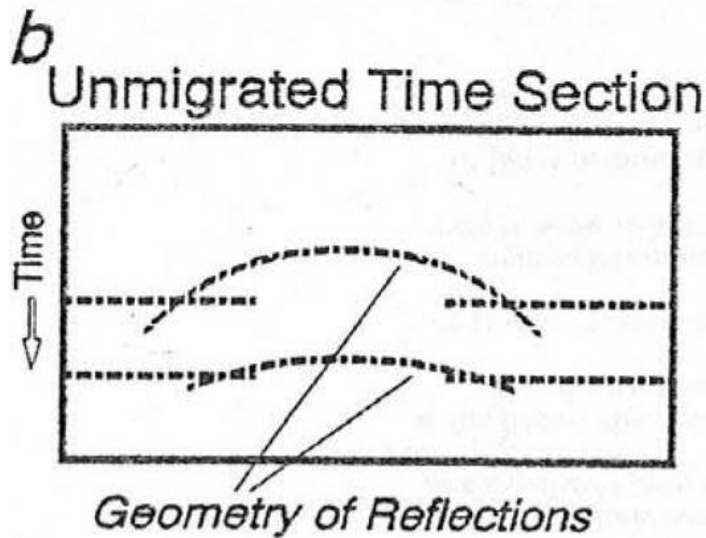
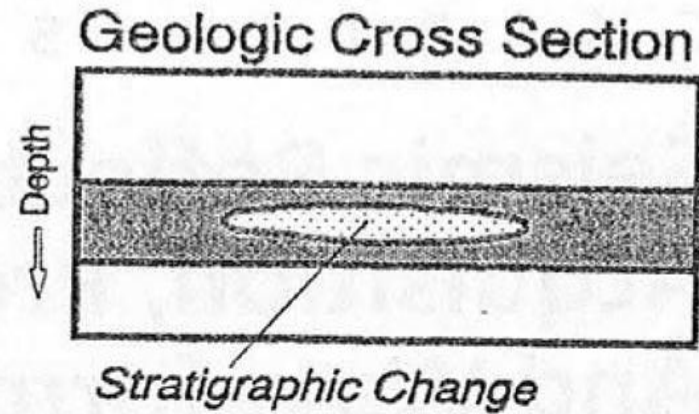
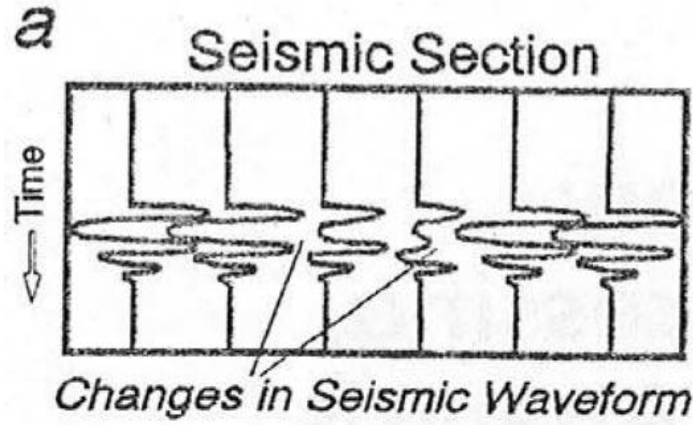
Contexto PRINCIPIO DEL METODO SISMICO



SISMICA DE REFLEXION Adquisicion y procesamiento .

El objetivo central de la sísmica de reflexión es encontrar la profundidad de localización de los reflectores y la velocidad de propagación de las ondas en las rocas del subsuelo, ello permitiría saber el tipo de material(roca).







Migración sísmica pre-apilado en profundidad por extrapolación de campos de onda utilizando computación de alto desempeño para datos masivos en zonas complejas.



Desarrollar y probar algoritmos especializados para el Procesamiento de datos sísmicos masivos, que permitan obtener imágenes sísmicas con excelente focalización de la energía, definición de las estructuras y preservación de los Atributos del dato sísmico, haciendo más confiables los procesos de interpretación, disminuyendo así el riesgo exploratorio.

Mediante la computación de alto desempeño se espera optimizar el uso de memoria y disco, así como reducir el tiempo de procesamiento requerido usando plataformas de procesamiento paralelo tipo clúster de CPU y GPGPU (General Purpose Graphical Processing Unit).

Proyecto de investigación conjunto UP-UIS-U de A-ITM

Convocatoria 581 Ecopetrol-Colciencias



En este programa se propone desarrollar investigaciones en la construcción de la imagen sísmica en zonas geológicamente complejas, orientando los esfuerzos a la adaptación de metodologías que satisfagan las siguientes necesidades:

- **Estructural:** Mejorar la definición de las fallas y los flancos de sal y basaltos. Mejorar el posicionamiento de reflectores teniendo en cuenta la anisotropía.
- **Estratigráfico:** Migración preservando amplitudes y banda de frecuencia para caracterización sísmica.
- **Computacional:** Desarrollar algoritmos de migración por extrapolación del campo de onda utilizando plataformas tipo cluster CPU, GPGPU y FPGA o clúster heterogéneos en un ambiente común de Linux.



PRODUCTOS TECNOLOGICOS.

Desarrollar algoritmos independientes basados en los operadores unidireccionales (OWWE) y en la ecuación acústica de onda completa (RTM) en 2D y 3D incluyendo fenómenos como la anisotropía sísmica.



Técnicas de migración
Aproximación para solucionar la ecuación acústica

Migración Kirchhoff – Ecuación Eikonal y de transporte (Beylkin, Schleicher, Bleinstein)

Migración por extrapolación de campos de onda.

Migración por extrapolación en el tiempo RTM – Ecuación acústica de onda (Deng and McMechan)

Migración por extrapolación en profundidad - OWWE (Claerbout)

Migración de disparo común a través de las ecuaciones unidireccionales

Migración fuente–receptor (DSR) – mínimos cuadrados (Sacchi, Kuehl)

Migración de ondas planas



ÁREAS DE CONOCIMIENTO REQUERIDAS

- PROPAGACIÓN DE ONDAS Y MÉTODO SÍSMICO (MEDIOS ISOTROPOS Y ANISOTROPOS)
- MIGRACIÓN SÍSMICA
- ANISOTROPIA SISMICA
- MÉTODOS NUMÉRICOS Y ALGORITMOS USADOS EN MIGRACIÓN SÍSMICA (ECUACIÓN DE ONDA COMPLETA Y ECUACIONES DE SENTIDO ÚNICO)
- TECNOLOGÍAS DE HPC PARA ACELERAR LAS APLICACIONES INDUSTRIALES DE MIGRACIÓN PRE-APILADO (CPUs, GPUs, FPGAs)



FORTALECIMIENTO DE LA COMUNIDAD ACADEMICA.

1. ESTUDIANTE DE DOCTORADO

- **MIGRACION SISMICA TENIENDO EN CUENTA LA ATENUACION**

- **6 ESTUDIANTES DE MAESTRÍA**

- **(1) MIGRACIÓN RTM CON ANISOTROPÍA**
- **(2) ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DE ANISOTROPÍA**
- **(2) TOMOGRAFÍA SÍSMICA**
- **(1) MIGRACION SISMICA TENIENDO EN CUENTA ATENUACION**
- **(1) SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN**



ESTUDIANTES DE PREGRADO-semilleros

Se proyecta la participación de estudiantes de pregrado en los procesos de investigación científica para jóvenes en la modalidad de auxiliares de investigación y posibles trabajos de grado en el área del proyecto.



MUCHAS GRACIAS

... ¿PREGUNTAS?