

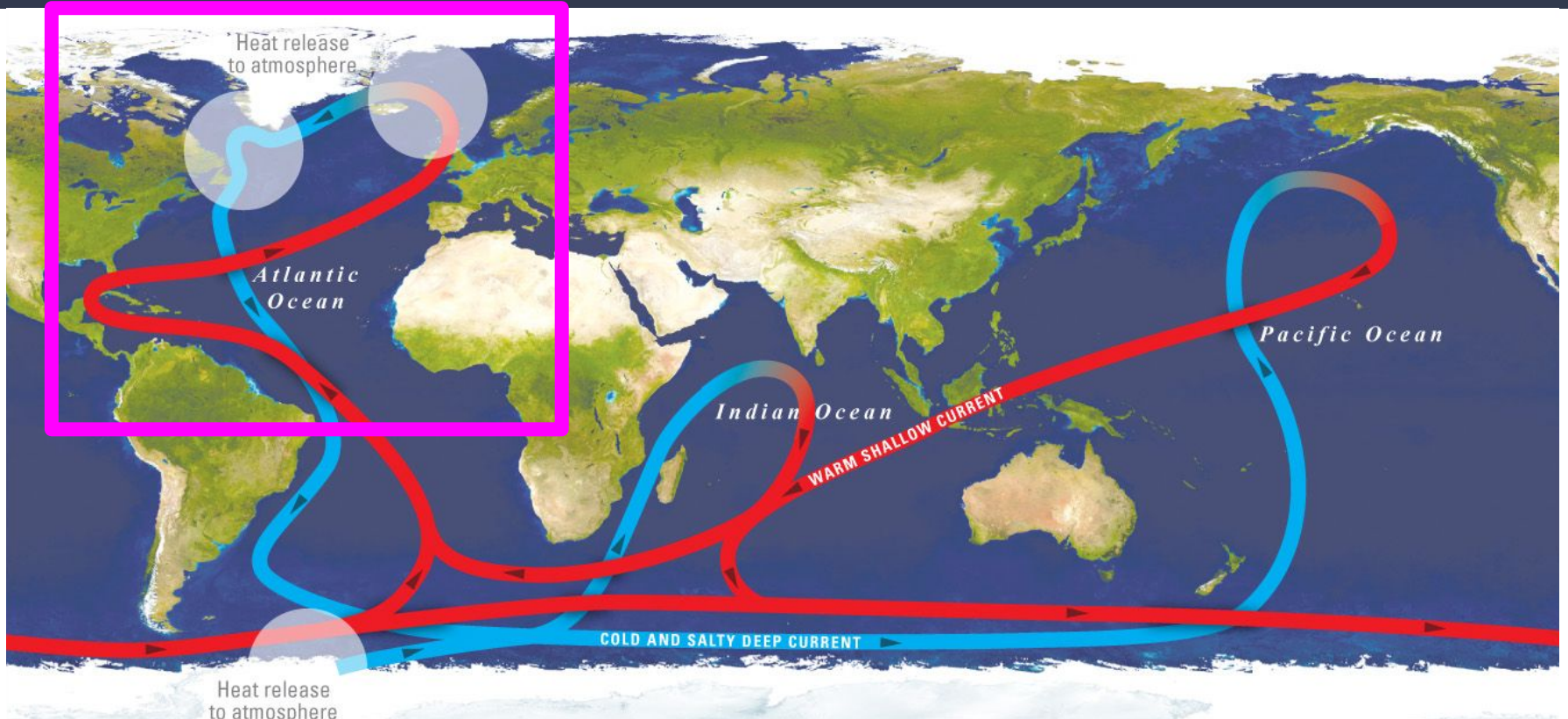
# Overturning in the North Atlantic

*(Lozier et al., 2012)*

Julieta Romero, Samantha Pantoja

A dark blue diagonal gradient bar that starts from the bottom left corner and extends towards the top right corner, covering the lower half of the slide.

# MOC (Meridional Overturning Circulation)



# INTRODUCCIÓN

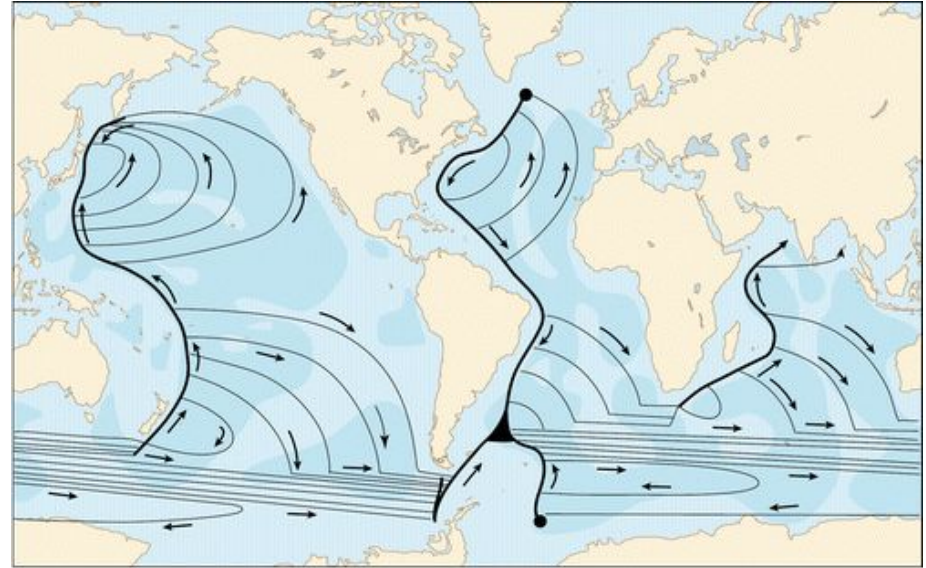
- Las aguas oceánicas son susceptibles a volcarse.
- El intercambio de calor y salinidad provocan un cambio de densidad de la masa de agua, ocasionando una desestabilización que provoca el hundimiento local.
- Las capas mezcladas pueden ser someras o muy profundas.
- Este fenómeno local se considera la primer etapa del proceso que crea la gran cantidad de masas de agua que ocupan las vastas regiones de las cuencas oceánicas. Las cuales han sido consideradas la piedra angular para el entendimiento de los patrones de circulación profunda.
- El punto del artículo es la relación entre el hundimiento local, y el vuelco (retorno) meridional, ya que no sólo depende de los gradientes de densidad.

# continuación Introducción

**¿Cual es el impacto de la producción variable de aguas profundas del Atlántico Norte (NADW) en el vuelco meridional oceánico (MOC)?**

# PROPAGACIÓN DE AGUAS PROFUNDAS EN EL ATLÁNTICO NORTE

- Las masas de agua fría superficiales en latitud altas a medida que se transportan y dispersan a latitudes más bajas se hunden y eso ocasiona que las aguas calientes del ecuador suban a superficie y se transporten hacia las latitudes altas. La dispersión de aguas profundas es asimétrica concentrándose en el borde oeste.



# RELACIÓN ENTRE LA VARIABILIDAD DE MASAS DE AGUA Y LOS CAMBIOS EN EL TRANSPORTE DE LA CORRIENTE PROFUNDA DE BORDE OESTE.

- Algunos estudios sugieren que cambios en la MOC podrían conducir a fluctuaciones climáticas a escala milenaria, pero en los 90's se vio que podría ocurrir a escala decadal o más rápido.
- Debido a la disminución en la producción de agua profunda en el Atlántico Norte, provocando cambio climático por la desaceleración de la MOC.
- Se hicieron experimentos para evaluar el vínculo entre la variabilidad de formación de agua profunda y posibles cambios en la corriente de borde de agua profunda (DWCB).
- No se pudo descartar de manera concluyente el vínculo debido a indicios de que el DWBC no fue la única vía para el paso de aguas profundas a las latitudes más bajas.

- Se concluyó que esta corriente no es la única vía para transportar masas de agua profundas provenientes de retorno local de la región subpolar a la región subtropical, sino que hay otras puntos en la región subpolar que transportan agua a la zona subtropical, sin embargo se encontró que esta corriente es la vía más rápida de advección de las aguas profundas.

# PUNTO DE VISTA LAGRANGIANO DE LA EXPORTACIÓN SUBPOLAR A SUBTROPICAL

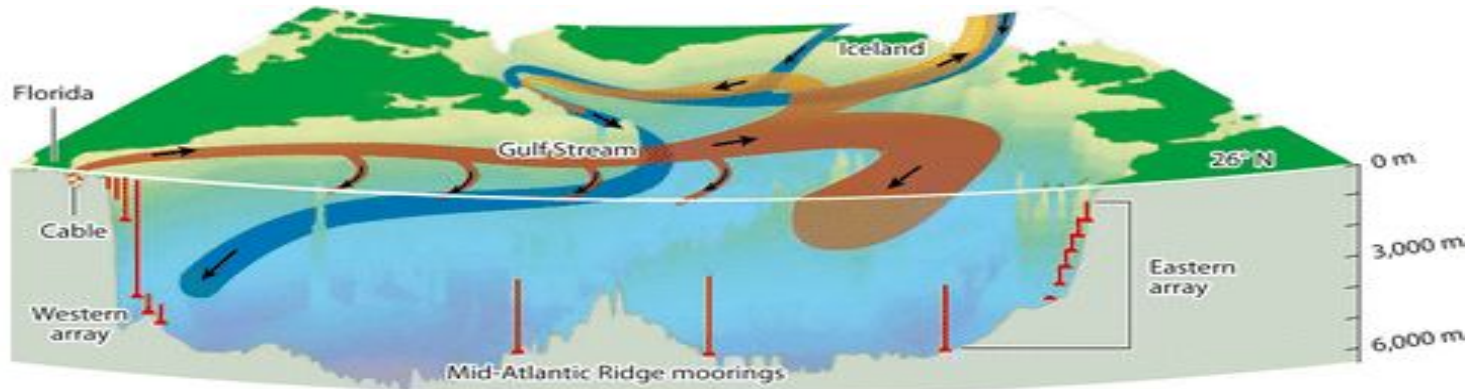
Se hicieron 2 estudios con perfiladores para resolver esta duda.

Los simuladores trazan varios puntos de entrada del giro subpolar al giro subtropical.

La cuantificación del transporte asociado con las vías interiores muestra que ellos, no el DWBC, dominan el transporte de aguas profundas a los subtrópicos.

# MEDICIONES DE VARIABILIDAD DE CIRCULACIÓN MERIDIONAL DE RETORNO A LO LARGO DE LA CUENCA MEDIANTE SONDEOS HIDROGRÁFICOS

Se encontró mediante dos estudios con distintos sondeos hidrográficos que la reconstrucción de la corriente es sensible a los niveles de referencia, los flujos interacción del aire y el océano, y los flujos de calor, sin embargo estos trabajos no ayudan a encontrar la variabilidad de la MOC porque utilizaron datos y periodos distintos.





# MEDICIONES CONTINUAS

- RAPID/MOCHA
- Latitud 25N (Norteamérica - África)
- Estimaciones de la circulación de retorno total y los flujos de calor.
- No se puede recrear la variabilidad de la circulación observada.
- Sin consenso en valores de intensidad y variabilidad en asimilación de datos.
- Los modelos de circulación general del océano resuelven la circulación con valores distintos.



# COHERENCIA DE LA CIRCULACIÓN A TRAVÉS DEL ATLÁNTICO

Evaluación de mediciones RAPID/MOCHA con modelos:

- acoplado océano-atmósfera
- circulación general de océano.

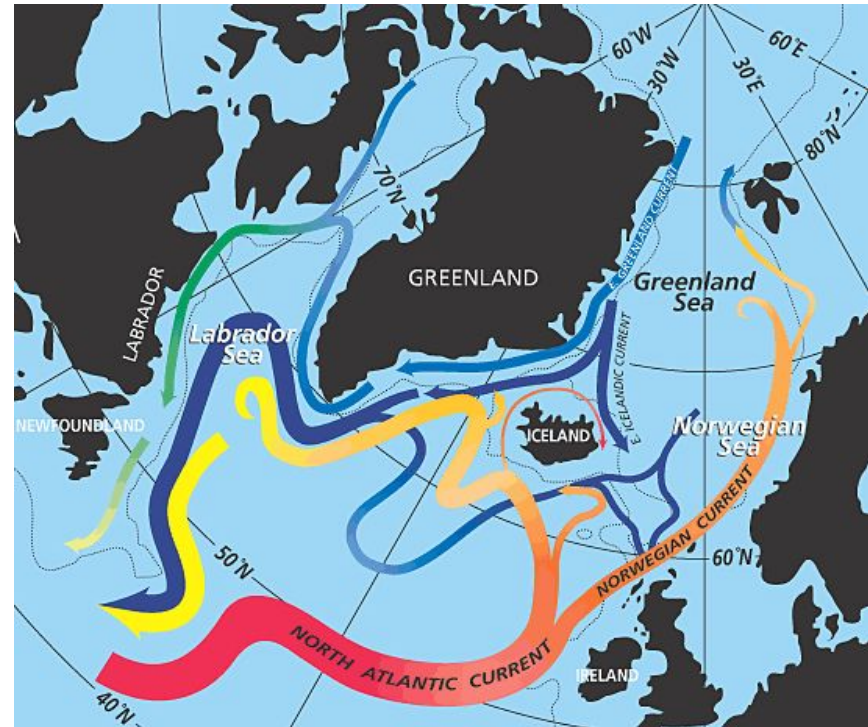
Resultados:

- Incoherencia entre la variabilidad de alta frecuencia en cuenca subtropical y de baja frecuencia en cuenca subpolar.
- Cambios opuestos en giro subpolar y giro subtropical ligados a los cambios en el índice de la oscilación del Atlántico Norte y a su vez por la variabilidad climática.
- Atenuación entre la formación de aguas profundas y la variabilidad de la MOC fuera de la cuenca subpolar.

Se encontró que los remolinos que desprende la corriente y el esfuerzo del viento contribuyen más a la variabilidad de la moc que la formación de aguas profundas.

Se presume que esta variabilidad también se ve afectada por la latitud y otra serie de mecanismos.

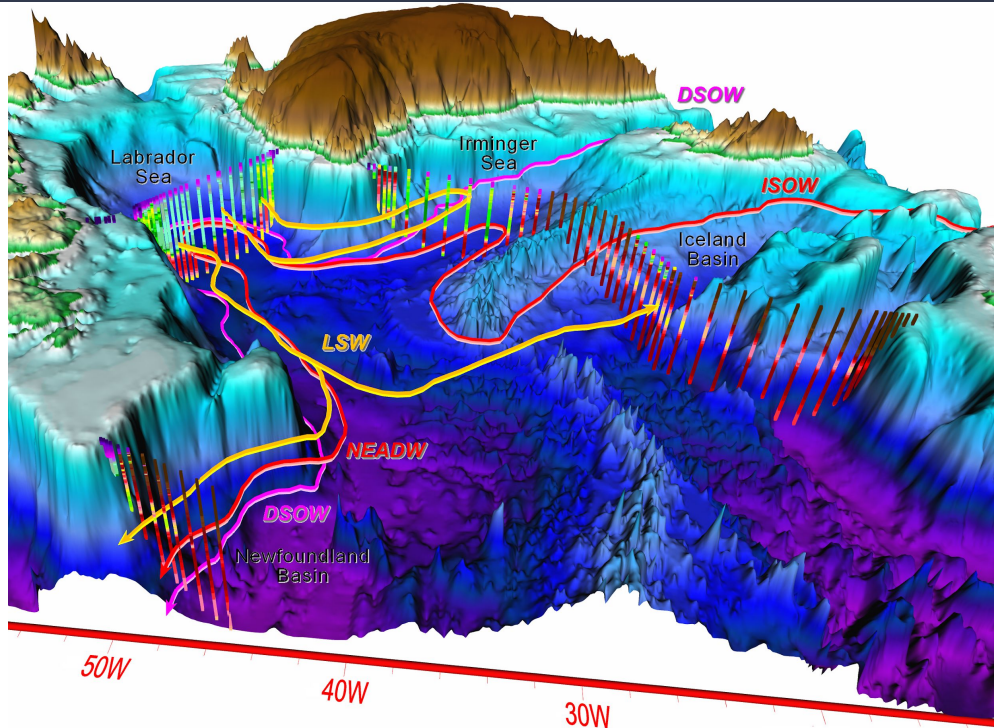
## LA INFLUENCIA DEL ATLÁNTICO SUR



Depiction of North Atlantic circulation of surface and deep ocean currents.

[http://www.giss.nasa.gov/research/briefs/legrande\\_01/](http://www.giss.nasa.gov/research/briefs/legrande_01/)

# RELACIÓN CON LAS AGUAS PROFUNDAS DEL GIRO SUBPOLAR (MAR LABRADOR)



-La medición de la DWBC en la salida de este mar puede ser un indicador de la variabilidad de la MOC inducida por la circulación termohalina.

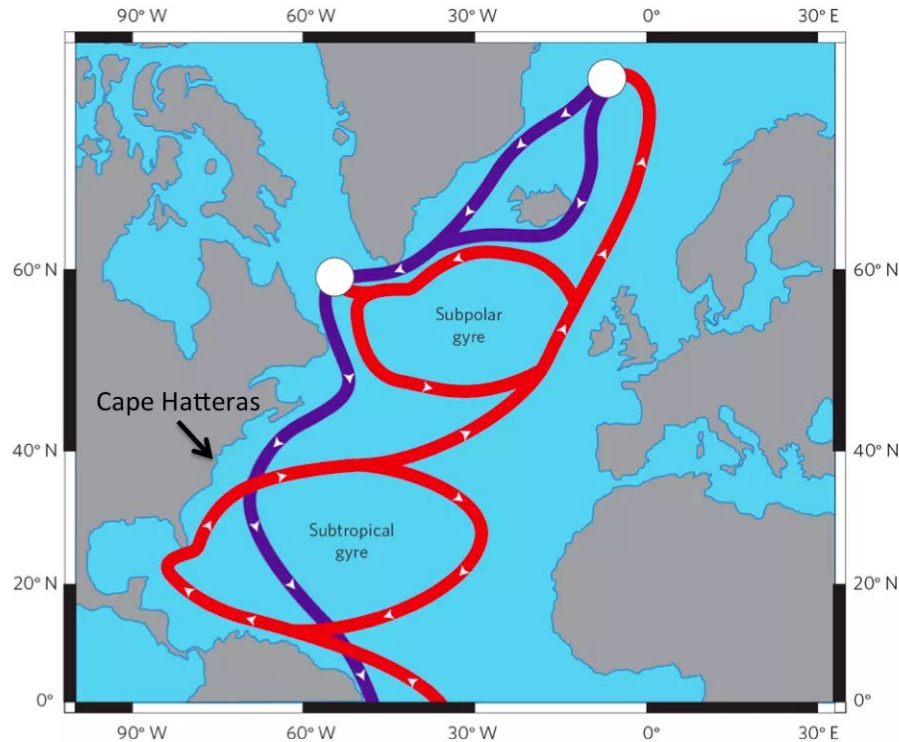
-Se encontró que los remolinos causan un intercambio vertical y horizontal de propiedades entre capas superficiales y profundas.

# MOC en la capa superior

Mediciones con drifters y simulaciones considerando la capa de Ekman

Evaluar impacto de aguas superficiales y casi superficiales en la variabilidad de MOC.

Se encontró se quedan en la cuenca subtropical y regresan a través del giro subtropical.



Subpolar and subtropical gyres in the North Atlantic.  
<https://oceanbites.org/what-can-sea-level-tell-us-about-long-term-climate-variability-in-the-atlantic/>

# RESUMEN

- Aunque se no se puede comprobar la relación del impacto de la formación de aguas profundas y con la variabilidad de MOC, no se puede desechar por la falta de muestro.
- Gracias a los estudios realizados se tiene un mejor entendimiento de la circulación y la contribución del viento y los remolinos a la variabilidad de la MOC.