

# METÁFORAS CONCEPTUALES EN AULAS DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA: EL CUERPO COMO INTEGRADOR DE EXPERIENCIAS

Ivan Salinas Barrios  
Departamento de Estudios Pedagógicos  
Facultad de Filosofía y Humanidades  
Universidad de Chile



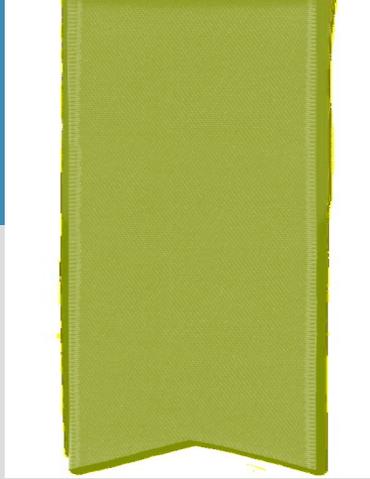
Seminario Enseñanza y Aprendizaje STEM Integrado  
3 de octubre 2019

Centro de Investigación Avanzada en Educación – Universidad de Chile

# Contenidos

---

- ¿Qué son las metáforas conceptuales y cuál es su relación con la corporalidad y las ciencias?
- Estudio exploratorio y descriptivo de aula (diseño, metodología, participantes, análisis)
- Resultados preliminares del estudio: metáforas identificadas
- Discusión (cuerpo/corporalidad e integración de experiencias para comprender conceptos científicos)



¿QUÉ SON LAS METÁFORAS  
CONCEPTUALES?

# Metáforas conceptuales

---

¿Qué es lo que ven en estas imágenes?



# Metáforas conceptuales

---

- ¿Qué es la inflación?
- Diferente de la idea tradicional de metáfora como adorno del lenguaje o figura literaria.
- Metáfora Conceptual: pareamiento entre dos dominios conceptuales, dominio fuente (concreto – corporal) y dominio meta (abstracto).
- El pensamiento metafórico es ubicuo e inevitable, y es fundamentalmente inconsciente (Lakoff & Johnson) -> por lo tanto, se expresan en el lenguaje en uso
- Las metáforas son unidireccionales (crean las similitudes entre los dominios más que expresarlas)
- Corporalidad (Experiencialismo, Tesis de la Cognición Incorporada)

# Metáforas conceptuales

---

- Ejemplos de metáfora y su notación
  - DOMINIO META ES DOMINIO FUENTE
- LA CINTURA ES LA ECONOMÍA

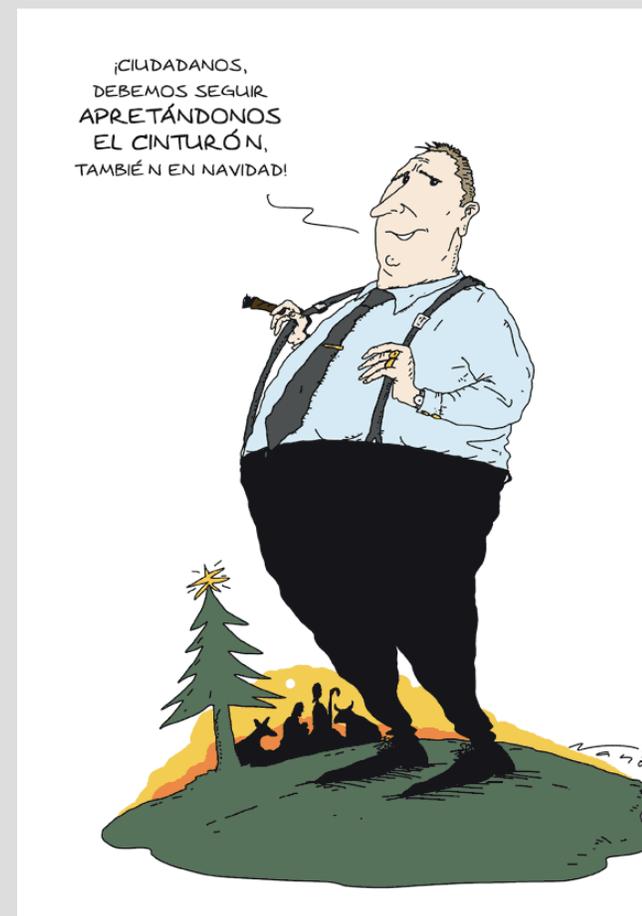
15 de septiembre 2019

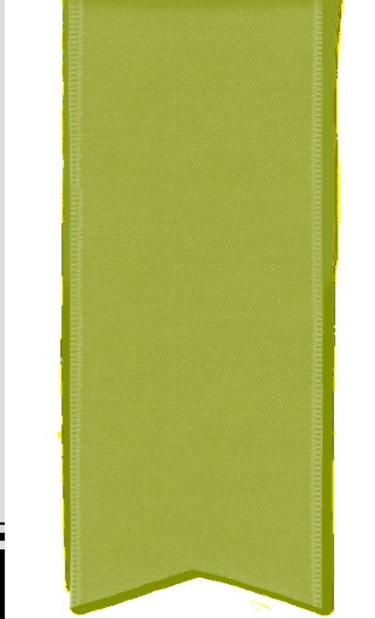
## Codelco: Precio del cobre y bajos rendimientos obligan "apretarse el cinturón"

Por Francisca Plaza | 67 Visitas

El ejecutivo comentó que "la situación actual que vive el precio del cobre y los bajos rendimientos en nuestras operaciones en el primer semestre, nos obligan a apretarnos el cinturón al máximo".

En tanto recalcó que "el único camino para enfrentarla, es **rentabilizar al máximo los proyectos y bajar los costos de construcción**, hacer más productivas nuestras operaciones y recuperar la competitividad de cada una de ellas, aprovechando las sinergias distritales en el caso del norte".



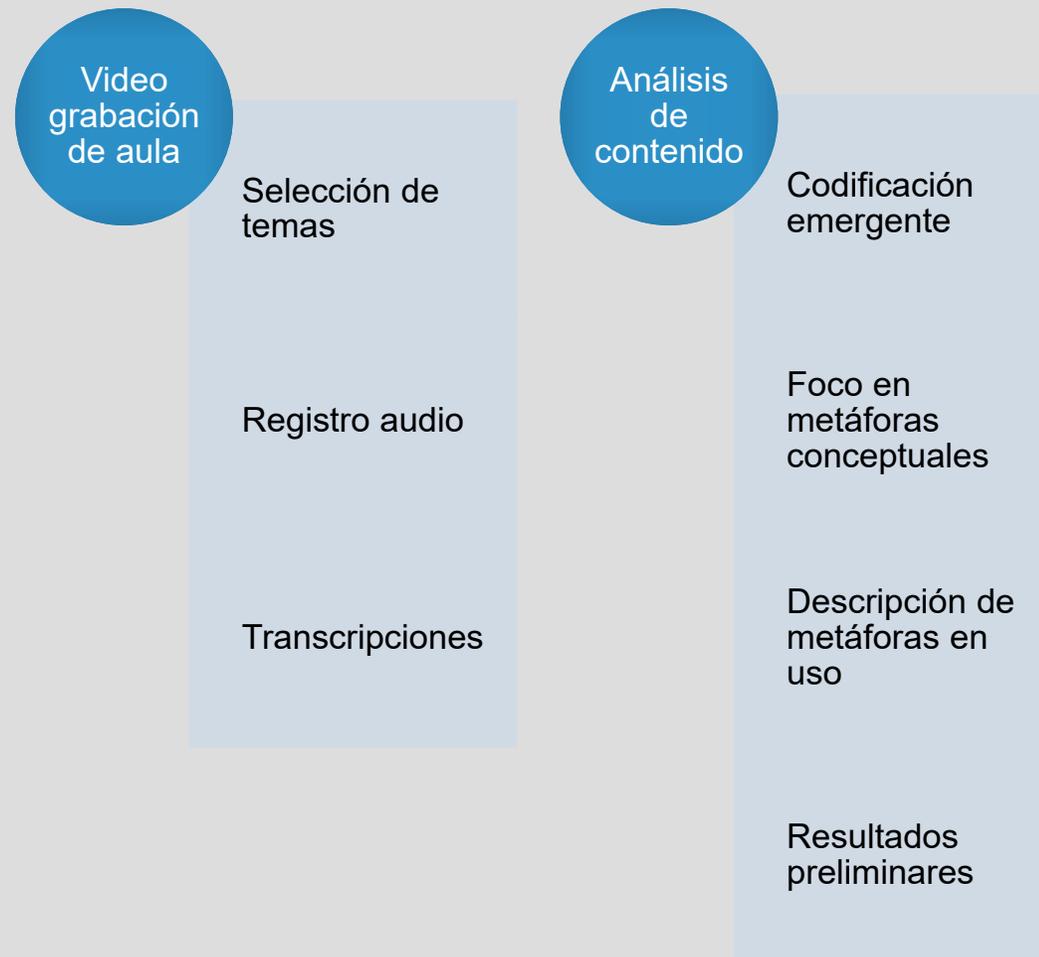


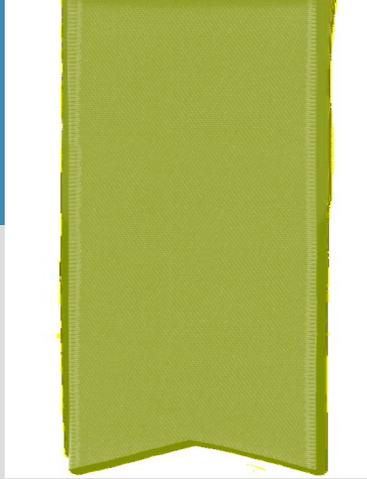
# DISEÑO DEL ESTUDIO EXPLORATORIO

# Diseño, Participantes, Metodología

---

- Principio: capturar lenguaje en uso (metáforas son inconscientes y ubicuas)
- Capturar situaciones de aula (entregan información sobre prácticas de lenguaje en relación a enseñanza de conceptos científicos)
- 4 participantes (2 profesores biología enseñanza media, 2 profesores de química).
- 3 clases cada profesor(a) en dos cursos





# RESULTADOS PRELIMINARES DEL ESTUDIO

¿Qué metáforas conceptuales se pueden identificar en las aulas estudiadas?

# Metáforas Conceptuales: Genética

---

- EL MATERIAL GENÉTICO ES ESCRITURA Y LECTURA
  - EL ADN ES UN LIBRO DE RECETAS
  - EL ARN ES UNA RECETA
- EL ADN ES UN CONTENEDOR
- LA CÉLULA ES UNA FÁBRICA

Dominio Fuente	Dominio Meta
ESCRITURA Y LECTURA	MATERIAL GENÉTICO
LIBRO DE RECETAS	ADN
RECETA	ARN
CONTENEDOR	ADN
FÁBRICA	CÉLULA

# EJEMPLO 1 METÁFORAS GENÉTICA

---

- DOCENTE: Ya, entonces [las proteínas] son biomoléculas esenciales para la vida, porque participan en todas las funciones que ocurren en nuestro cuerpo. ¿Ya? Eso es lo primero importante que tiene esta molécula. (...) También podemos encontrar una gran variedad de ellas que tienen funciones específicas, como vamos a ver acá ¿Ya? Lo que habíamos hablado recién, que estábamos hablando del ADN ¿cierto? Vienen, es decir **son un producto** de la **decodificación del ARN mensajero**, acuérdense que sale del núcleo.
- (...)
- DOCENTE: en el ribosoma, ¿ya? O sea, **una proteína se forma de la información que teníamos en el ADN. Si no tuviésemos esta información ¿podríamos fabricar una proteína?**
- ESTUDIANTES: No
- DOCENTE: No, porque no la podemos inventar ¿ya?, es como tener un computador con la información, y yo **necesito sacar un pedacito de información para fabricar una cosa** ¿ya? No se concibe vida sin estas moléculas ¿ya? **Y resultan del ensamble o la condensación o unión de los amino ácidos.** ¿Se acuerdan que son los aminoácidos?

# EJEMPLO 1 METÁFORAS GENÉTICA

---

- DOCENTE: (...) el núcleo cierto, claro en el núcleo, entonces chiquillos **el ADN cuando quiere leer una de sus recetas** tiene que formar otra molécula un poquitito más chiquitita que se llama ARN por lo tanto el material genético está compuesto por dos moléculas el ADN que es la molécula grande y está guardada en el núcleo y el ARN que es la molécula chiquitita vamos a ver al tiro las características que es la molécula pequeña, ya, que es la que puede entrar y salir del núcleo para **sacar una de estas recetas y hacerla ya, y el ADN tiene toda la base de datos de todas las recetas ¿sí?**, se entiende la idea ya muy bien ahora vamos a ver la parte química (...)

# Metáforas Conceptuales: Propiedades Periódicas

---

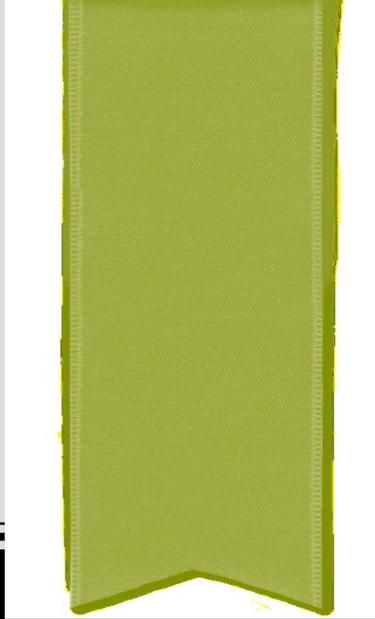
- LOS ORBITALES ATÓMICOS SON CONTENEDORES
- LOS ELECTRONES SON UNA PANTALLA
  - LA LUZ ES UNA FUERZA DE ATRACCIÓN
  - LOS ELECTRONES SON UNA MURALLA
- LA CARGA NUCLEAR EFECTIVA ES UNA SENSACIÓN
- LA SALA DE CLASES ES UN ÁTOMO

Dominio Fuente	Dominio Meta
CONTENEDOR	ORBITAL ATÓMICO
PANTALLA	ELECTRONES
MURALLA	ELECTRONES
LUZ	FUERZA DE ATRACCIÓN
SENSACIÓN	CARGA NUCLEAR EFECTIVA
SALA DE CLASES	ÁTOMO

# EJEMPLO METÁFORAS PROPIEDADES PERIÓDICAS

---

- PROFESOR: Es un obstáculo, muy bien señorita, si, un obstáculo si sigo avanzando también.
- ESTUDIANTE: La luz se va como apagando.
- PROFESOR: La luz baja su intensidad y aquí lo que vamos a decir que baja la intensidad de la fuerza de atracción. Entonces la carga nuclear que efectivamente sienten los últimos electrones, o sea esa fuerza de atracción que van a sentir los electrones que están en la última capa va a ser distinta a la carga nuclear que efectivamente tiene el núcleo. ¿Sí? entonces por eso se llama carga nuclear efectiva, que es la carga que sienten o la fuerza de atracción que sienten los últimos electrones que están más alejados del núcleo ¿Si?, que siempre se va debilitando ¿Por qué se debilita?, porque aquí tenemos obstáculos entre medio. ¿Cómo le vamos a llamar a este obstáculo?, efecto pantalla ¿Si? El obstáculo que esta entre medio, o sea esta pantallita que nosotros ponemos en la lámpara, como veíamos en la lámpara roja que tenia varias pantallas, a eso se le va a llamar efecto pantalla.



# ¿QUÉ NOS DICEN ESTOS RESULTADOS

# EXPERIENCIAS CORPORALES Y VÍNCULO CON CONCEPTOS CIENTÍFICOS

---

- CONTENEDOR EN EXPERIENCIA CORPORAL



- CONTENEDOR EN BIOLOGÍA CELULAR - MOLECULAR



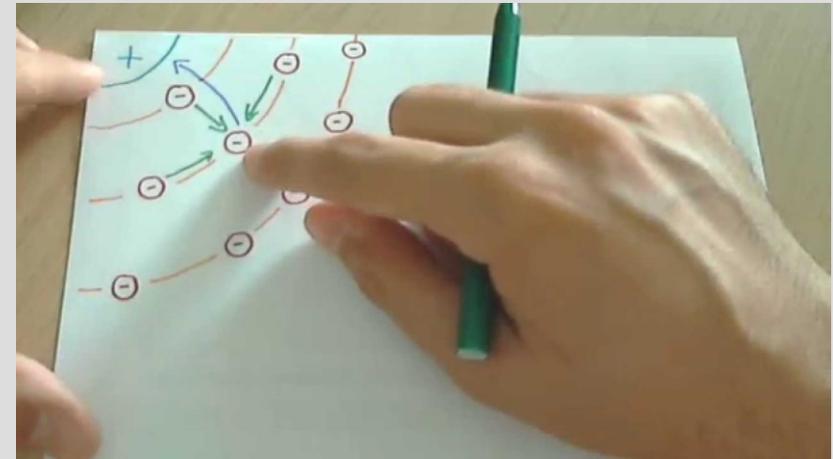
# EXPERIENCIAS CORPORALES Y VÍNCULO CON CONCEPTOS CIENTÍFICOS

---

- PANTALLA EN EXPERIENCIA CORPORAL



- PANTALLA EN QUÍMICA



# POTENCIALIDAD DIDÁCTICA DE LA INTEGRACIÓN MEDIANTE LA CORPORALIDAD

---

- Los conceptos complejos que se explican en el aula recurren a distintas experiencias corporales – LAS INTEGRAN
- Potencial: el análisis de las metáforas permite:
  - Discernir las experiencias corporales que forman los conceptos
  - Separar analíticamente las experiencias corporales para ver “qué toma” de éstas cada concepto científico
  - Vincular de forma más precisa las explicaciones científicas en función de las experiencias
- ¿Sabemos si nuestros estudiantes comprenden la naturaleza de la experiencia corporal en la cuál los conceptos científicos se basan (y explican)?

- 
- GRACIAS
  - [iedusal@uchile.cl](mailto:iedusal@uchile.cl)