

## Teaching Capacity

### Understanding learning styles

(My preferred learning style as a teacher and those preferred learning styles of my students)

Gary Briers and Maria Navarro Facilitators

Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades en Docencia e Investigación  
Universidad de Texas A&M, USDA y UNALM

## Objectives

- Describe learning style differences among people
- Discuss how learners with different learning styles can adapt to different teaching styles
- Propose strategies to improve one's teaching to reach a wider range of student's learning styles



## Capacidad de Enseñanza

### Comprendiendo los estilos de enseñanza

(Mi estilo preferido de enseñar como profesor y los estilos preferidos de aprender de mis estudiantes)

Gary Briers y Maria Navarro Facilitators

Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades en Docencia e Investigación  
Universidad de Texas A&M, USDA y UNALM

## Objetivos

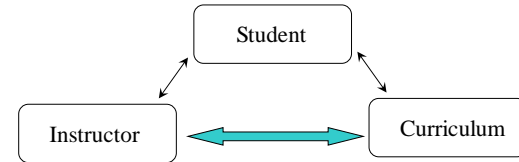
- Describir las diferencias de estilos de aprendizaje entre las personas
- Discutir como los estudiantes con distintos estilos de aprendizaje se pueden adaptar a los distintos estilos de enseñanza
- Proponer estrategias para mejorar nuestra enseñanza para cubrir un rango más grade de los estilos de aprendizaje de los estudiantes

## Learning styles

- “The characteristic strengths and preferences in the ways that [learners] take in and process information” (R. Felder)

## Learning styles

- Why worry about learning styles?

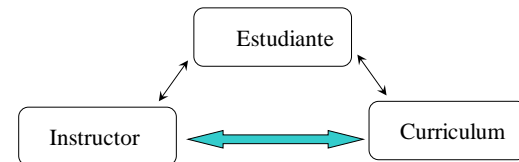


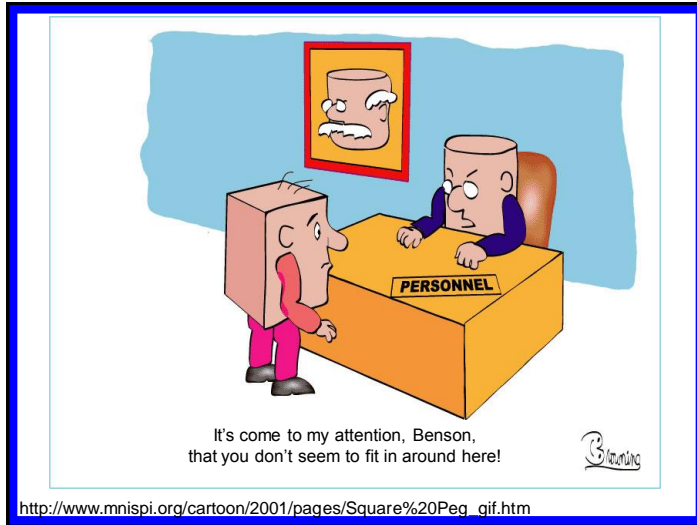
## Estilos de Aprendizaje

- “Las fortalezas y preferencias características en las maneras en que (los estudiantes) asimilan y procesan información” (R. Felder)

## Estilos de Aprendizaje

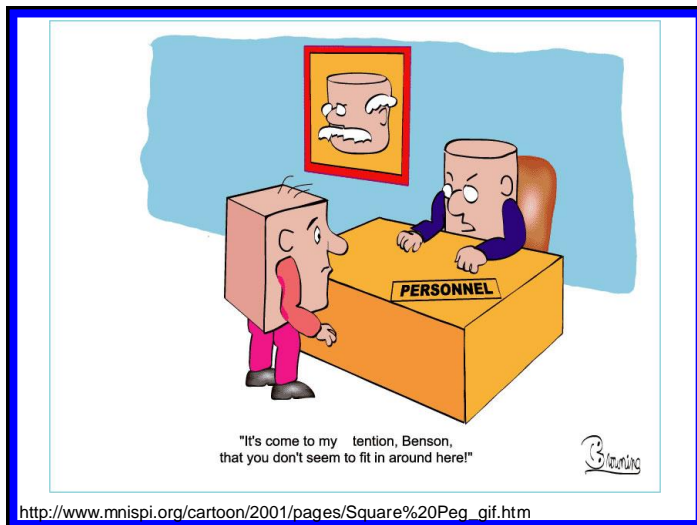
- Por qué preocuparse sobre los estilos de aprendizaje





## Learning styles

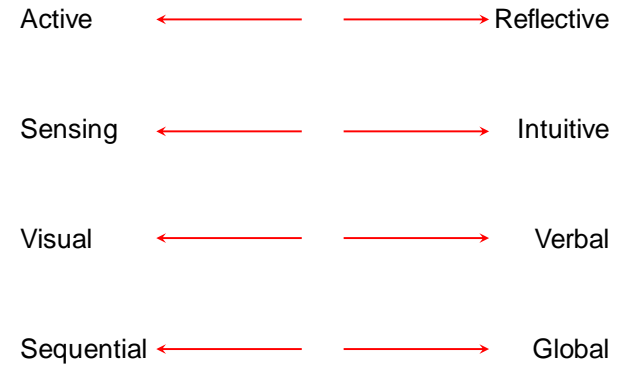
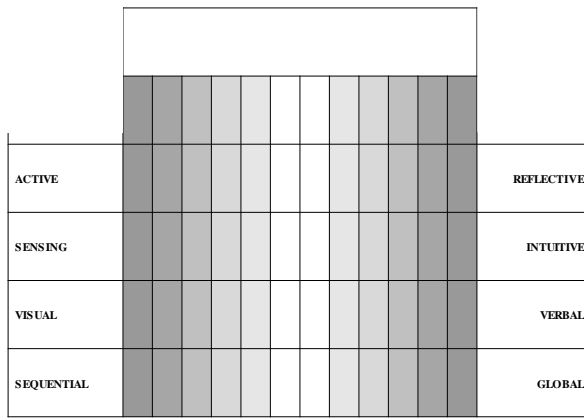
- Many different models...
- Activity: Participants describe and explain what they know about learning styles, and how they have used it in their classes



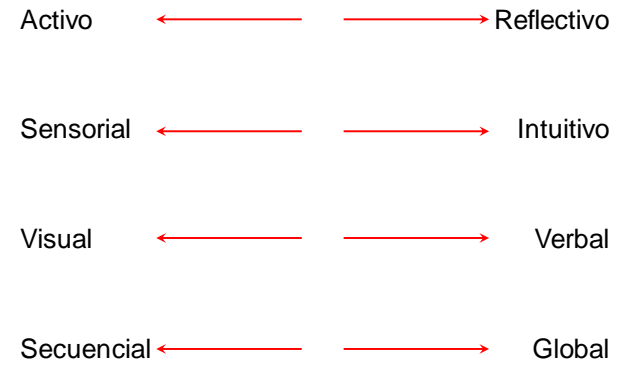
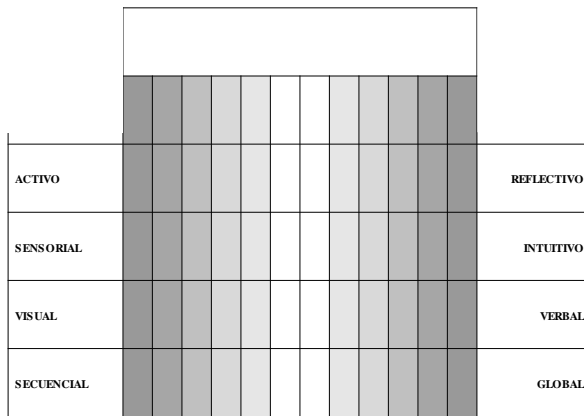
## Estilos de Aprendizaje

- Muchos modelos diferentes...
- Actividad: Los participantes describen y explican lo que saben sobre estilos de aprendizaje y cómo lo han usado en sus clases

### Felder's model

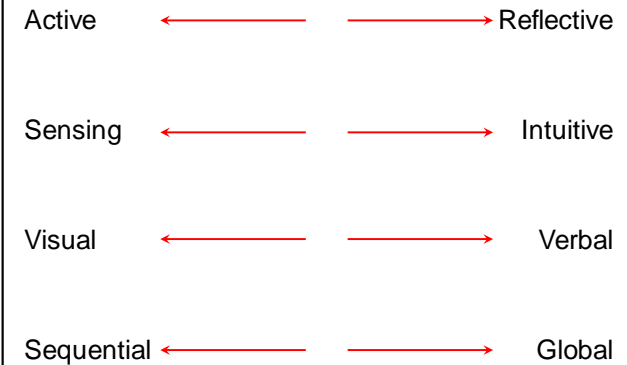


### Modelo de Felder



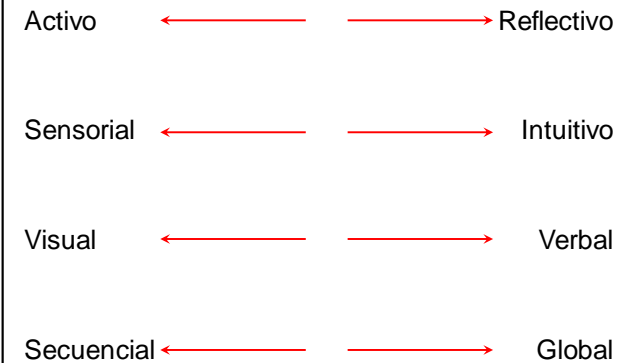
## Felder's model: Activity

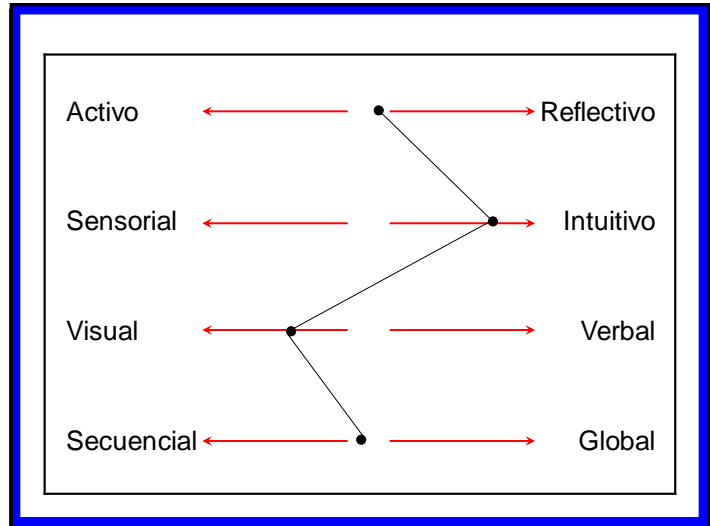
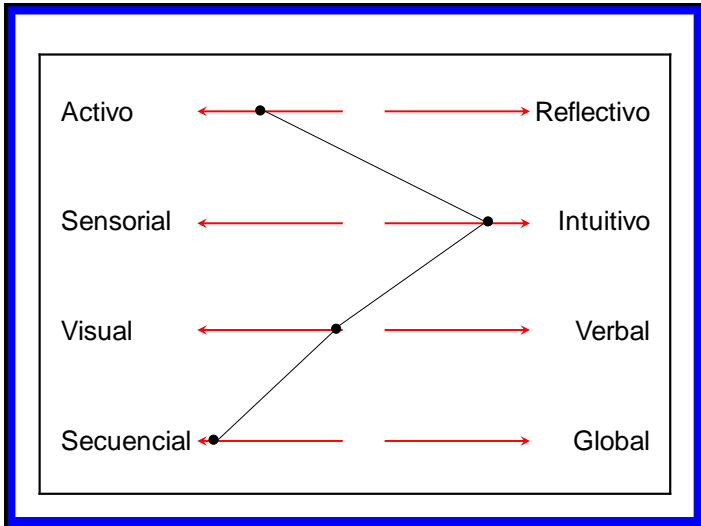
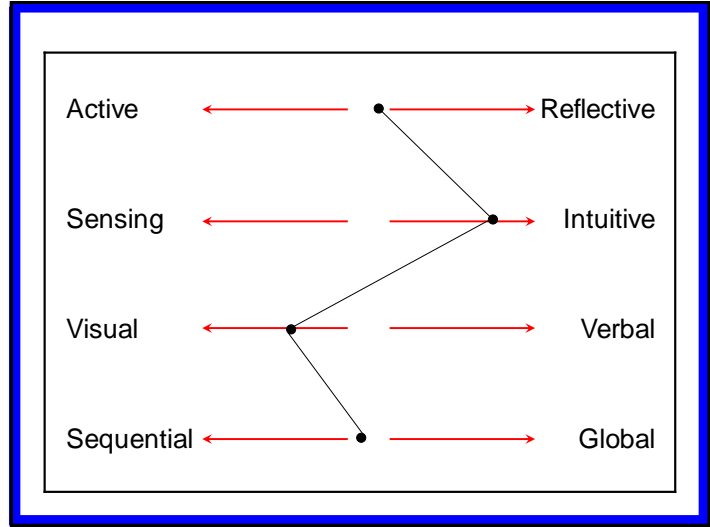
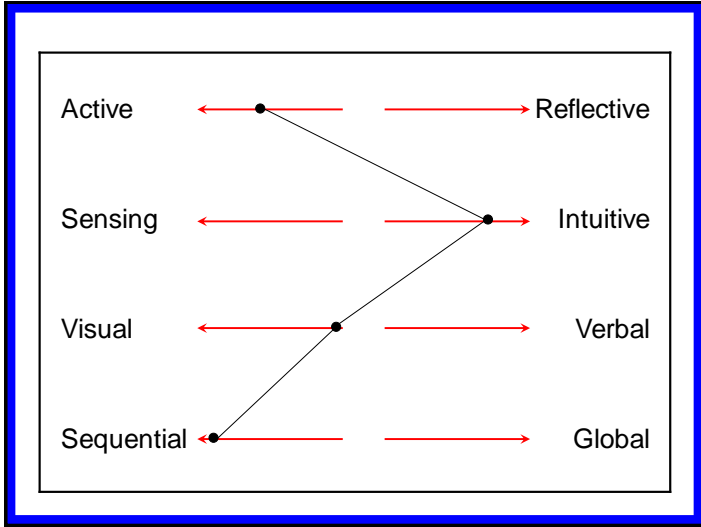
- Activity: Get summary of YOUR results from Felder's learning styles questionnaire. If you do not have it, take the next 10 minutes to complete the questionnaire and copy the summary of your results



## Modelo de Felder: Actividad

- Actividad: Tome un resumen de TODOS sus resultados del cuestionario de estilos de aprendizaje de Felder. Si no lo tiene, tome 10 minutos para completar y copiar el resumen de sus resultados





## Learning styles

- The dichotomous learning style dimensions of this model (active/reflective, sensing/intuitive, visual/verbal, and sequential/global) are continua and not either/or categories. A student's preference on a given scale may be strong, moderate, or almost nonexistent, may change with time, and may vary from one subject or learning environment to another.

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## (Mis)matching teaching and learning styles

- Students whose learning styles are compatible with the teaching style of a course instructor tend to retain information longer, apply it more effectively, and have more positive post-course attitudes toward the subject than do their counterparts who experience learning/teaching style mismatches.

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Estilos de Aprendizaje

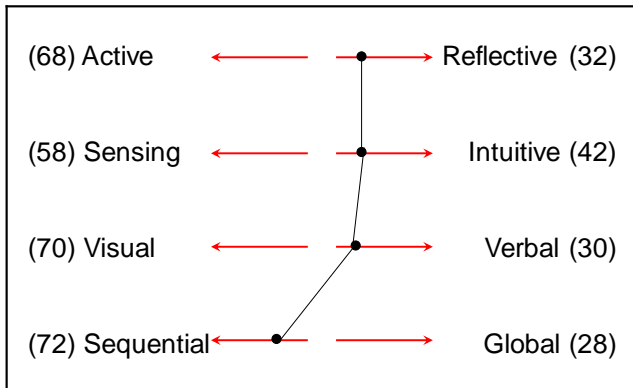
- Las dimensiones dicotómicas del estilo de aprendizaje de este modelo (activo/reflectivo, sensorial/intuitivo, visual/verbal, y secuencial/global) son “continua” y no también/o categorías. La preferencia de un estudiantes en una escala dada puede ser fuerte, moderada o casi no existente, puede cambiar con el tiempo y puede variar de un tema o ambiente de aprendizaje a otro.

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## (Des) Emparejando estilos de enseñanza y aprendizaje

- **Aquellos estudiantes que sus estilos de aprendizaje son compatibles con el estilo de enseñanza del instructor tienden a retener información por más tiempo, la aplican más efectivamente y tienen actitudes más positivas post curso hacia la materia que sus contrapartes que tienen estilos aprendizaje/enseñanza desemparejada**

## (Mis)matching teaching and learning styles



<http://teach.acadiau.ca/pedegogy/learningStyles.ppt>

Active

Reflective



Processing

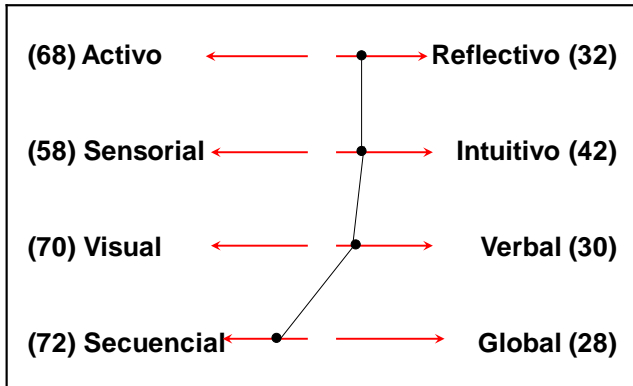
How does the student prefer to process information

Through engagement in physical activity or discussion, teaching other students, etc

Introspection. Thinking about something alone first

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## (Des) emparejando estilos de enseñanza y aprendizaje



<http://teach.acadiau.ca/pedegogy/learningStyles.ppt>

Activo

Reflexivo



Procesamiento

Como prefiere el estudiante procesar informaci>n

Involucrándose en actividad física o discusión, enseñar a otros estudiantes, etc.

Introspección. Pensar por sí solo sobre algo al principio

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>



Active	Reflective
<p>Try out and apply new experiences, fast to act</p> <p>Tend to be open-minded</p> <p>Often tackle problems by brainstorming, discussing, and explaining</p>	<p>Generally cautious. Observe and ponder experiences</p> <p>Data is collected and analyzed before any conclusion is made</p>

Active	Reflective
<p>Best by doing something active. May be bored easily</p> <p>Gregarious people, prefer group work (where they participate actively)</p>	<p>Prefer to work alone (or in pairs) or have time to think things through first</p> <p>In meetings adopt a low profile, listening to others before commenting</p>

Activo	Reflexivo
<p>Probar y aplicar nuevas experiencias, rápido para actuar</p> <p>Tiende a ser de mente abierta</p> <p>Usualmente enfrenta los problemas al pensar, discutir y explicar</p>	<p>Generalmente cauteloso. Observa y piensa en las experiencias</p> <p>Los datos son recolectados y analizados antes de que se haga cualquier conclusión</p>

Activo	Reflexivo
<p>Mejor al hacer algo activo. Se aburre fácilmente</p> <p>Las personas gregarias prefieren trabajar en grupo (en donde puedan participar activamente)</p>	<p>Prefieren trabajar solos (o en pares) o tener tiempo para pensar las cosas bien primero</p> <p>En reuniones adoptan un perfil bajo, escuchando a los demás antes de comentar</p>

## Active (How can they help themselves?)

- "Let's try it out and see how it works." If you always act before reflecting you can jump into things prematurely and get into trouble
- Study in a group: Take turns explaining different topics to each other. Work with others to guess what you will be asked on the next test and figure out how you will answer
- You will always retain information better if you find ways to do something with it.



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

## (How can they help themselves?) Reflective

- "Let's think it through first..." if you spend too much time reflecting you may never get anything done.
- Don't simply read or memorize the material: Stop periodically to review what you have read and to think of possible questions or applications
- You might find it helpful to write short summaries of readings or class notes in your own words. Doing so may take extra time but will enable you to retain the material more effectively.



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

## Activo (Como se pueden ayudar a sí mismos?)

- "Probemos y a ver si funciona." Si usted siempre actúa antes de reflexionar usted puede meterse en cosas prematuramente y tener problemas
- Estudie en grupo: Tomen turnos para explicar los temas diferentes. Trabaje con otros para adivinar que es lo que van a preguntar en el próximo examen y piense como va a contestar
- Usted siempre retendrá información mejor si encuentra maneras de hacer algo con ella.





<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

## (Como se pueden ayudar a sí mismos?) Reflectivo



- "Pensémolo primero..." si usted se pasa demasiado tiempo reflexionando puede que nunca haga nada.
- No lea o memorice simplemente el material: Pare periódicamente a revisar lo que leyó y piense en preguntas o aplicaciones posibles
- Escribir resúmenes cortos de lecturas o notas de clase en sus propias palabras le pudiera ayudar. Puede que le tome más tiempo pero le ayudará a retener el material más efectivamente



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

Sensing	Intuitive		
 <p style="color: red; font-weight: bold;">Perception</p> <p style="color: red;">What type of information does the student preferentially perceive (working memory)?</p>			
<p>Favor information that comes through the senses: Sights, sounds, physical sensations</p> <p>Practical, concrete facts</p>	<p>Favor information that arises internally through memory, reflection, and imagination: Memories, ideas, insights</p> <p>Imaginative, abstract concepts</p>	<p><a href="http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html">http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html</a></p>	

Sensing	Intuitive
<p>Manipulating something concrete, learning and memorizing facts and procedures (often like solving problems by well-established methods)</p> <p>Tend to be patient and careful with detailed work (may be slower)</p>	<p>More innovative than others</p> <p>Prefer variety, don't mind complexity, and enjoy discovering new possibilities and relationships</p> <p>Comfortable with theories, new concepts, abstractions, symbols, and formulas (typical science)</p>
<p><a href="http://www.emeraldinsight.com/InsightViewContentServlet?FileName=PublishedEmailFullTextArticleArticles0660190602.html">http://www.emeraldinsight.com/InsightViewContentServlet?FileName=PublishedEmailFullTextArticleArticles0660190602.html</a></p>	

Sensorial	Intuitivo		
 <p style="color: red; font-weight: bold;">Percepción</p> <p style="color: red;">Qué clase de información prefiere su estudiante percibir (memoria en trabajo)?</p>			
<p>Favorece información que viene a través de los sentidos: vistas, sonidos, sensaciones físicas</p> <p>Hechos prácticos, concretos</p>	<p>Favorece información que viene internamente por la memoria, reflexión, e imaginación: memorias, ideas</p> <p>Imaginativo, conceptos abstractos</p>	<p><a href="http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html">http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html</a></p>	


Sensorial	Intuitivo
<p>Manipula algo concreto, aprendiendo y memorizando hechos y procedimientos (a menudo le gusta resolver problemas con métodos bien establecidos)</p> <p>Tiende a ser paciente y cuidadoso con el trabajo detallado (puede ser más despacioso)</p>	<p>Más innovativo que otros</p> <p>Prefiere la variedad, no le importa la complejidad, y le gusta descubrir nuevas posibilidades y relaciones</p> <p>Cómodo con teorías, conceptos nuevos, abstractos, símbolos, y formulas (ciencia típica)</p>
<p><a href="http://www.emeraldinsight.com/InsightViewContentServlet?FileName=PublishedEmailFullTextArticleArticles0660190602.html">http://www.emeraldinsight.com/InsightViewContentServlet?FileName=PublishedEmailFullTextArticleArticles0660190602.html</a></p>	

← Sensing	Intuitive →
<p>Dislike complications and surprises</p> <p>Inclined to be practical, need to see real world application, and like hands-on work</p>	<p>Dislike routine calculations, repetition, memorization, or too much detail</p> <p>Quick (but may be careless)</p>

### Sensing (How can they help themselves)

← →

- If you overemphasize sensing, you may rely too much on memorization and familiar methods, and not concentrate enough on understanding and innovative thinking.
- Sensors remember and understand information best if they can see how it connects to the real world. Look, brainstorm, and ask for specific examples of concepts and procedures, and find out how the concepts apply in practice.




<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

← Sensorial	Intuitivo →
<p>No le gustan las complicaciones y ni las sorpresas</p> <p>Tiende a ser práctico, necesita ver la aplicación en el mundo real, y le gusta el trabajo práctico</p>	<p>No le gustan los cálculos rutinarios, la repetición, memorización, o mucho detalle</p> <p>Rápido (pero puede ser descuidado)</p>

### Sensorial (Cómo se puede ayudar a sí mismos)

← →

- Si usted sobre enfatiza los sentidos, usted puede que confíe demasiado en la memoria y métodos familiares y no se concentre lo suficiente en comprender o en pensar innovativamente
- Los sensoriales recuerdan y comprenden mejor la información si pueden ver como se conecta con el mundo real. Ven, piensan y preguntan ejemplos específicos de conceptos y procedimientos, y averiguan como los conceptos son aplicados a la práctica



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

(How can they help themselves) **Intuitive**

- If you overemphasize intuition, you may miss important details or make careless mistakes in calculations or hands-on work;
- In classes that deal primarily with memorization and rote substitution in formulas, you may get bored. Look for interpretations or theories that link the facts
- You may be prone to careless mistakes on tests because you are impatient with details and don't like repetition (as in checking your completed solutions). Take time to read the entire question before you start answering and be sure to check your results



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

**Visual**

**Verbal**



**Input**

Through which modality is sensory information most effectively perceived?

Pictures, diagrams, graphs, schematics, demonstrations

Sounds, written and spoken words, and formulas

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

(Cómo se pueden ayudar a sí mismos) **Intuitivo**

- Si usted sobre enfatiza la intuición, usted puede que pierda detalles importantes o haga errores descuidados en cálculos o trabajos prácticos;
- Usted se puede aburrir en clases que son principalmente de memorización y sustitución de formulas.
- Usted puede tender a hacer errores descuidados en exámenes porque es impaciente con los detalles y no le gusta la repetición (como revisar sus respuestas). Tómese el tiempo para leer la pregunta entera antes de que empiece a contestar y este seguro de revisar sus resultados.



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

**Visual**

**Verbal**



**Entrada**

A través de qué modalidad se percibe mayormente la información sensorial?

Dibujos, diagramas, gráficas, esquemas, demostraciones

Sonidos, palabras escritas y habladas, y fórmulas

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

Visual	Verbal
<p>Remember best what they see. If something is said but not shown (lecture), they may not retain it</p> <p>Absorb information more effectively from pictures, diagrams, flow charts, timelines, films and demonstrations</p>	<p>Tend to learn best from written and spoken explanations</p> <p>Understand something better by talking to peers</p>

Visual	Verbal
<p>Prefer their work color coded for categorizing purposes, and highlighted words and sentences for clarity</p>	<p>Comfortable reading books and manuals to absorb information</p>

Visual	Verbal
<p>Recuerdan mejor lo que ven. Si algo es dicho pero no mostrado (lección) puede que no lo retengan</p> <p>Absorben información más efectivamente de cuadros, diagramas, tablas, delineación de tiempo, películas y demostraciones</p>	<p>Tienden a aprender mejor de explicaciones escritas o verbales</p> <p>Entienden algo mejor al hablar con compañeros</p>

Visual	Verbal
<p>Prefieren su trabajo clasificado con colores para hacer categorías y palabras y oraciones subrayadas para claridad</p>	<p>Se siente cómodo leyendo libros y manuales para absorber información</p>

## Visual (How can they help themselves)

- Try to find diagrams, sketches, schematics, photographs, flow charts, or any other visual representation of course material that is predominantly verbal. Consult reference books
- Prepare a concept map by listing key points, enclosing them in boxes or circles, and drawing lines with arrows between concepts to show connections
- Color-code your notes with a highlighter so that everything relating to one topic is the same color



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

## (How can they help themselves) Verbal

- Write summaries or outlines of course material in your own words
- Working in groups can be particularly effective: you gain understanding of material by hearing classmates' explanations and you learn even more when you do the explaining.



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

## Visual (Cómo se pueden ayudar a sí mismos)

- Trate de encontrar diagramas, dibujos, esquemas, fotos, tablas o cualquier otra representación visual del material del curso que predominantemente verbal. Consulte libros de referencia
- Prepare un mapa de conceptos enumerando los puntos clave, circulándolos o poniéndolos en cuadros, y dibujando líneas y flechas entre conceptos para demostrar conexiones
- Codifique sus notas con colores con un marcador resaltador para que todo lo se refiera a un tema sea de un mismo color.



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>


## (Cómo se pueden ayudar a sí mismos) Verbal

- Escriba resúmenes o bosquejo del material del curso en sus propias palabras
- Trabajar en grupos puede ser particularmente efectivo: usted gana comprensión del material al escuchar las explicaciones de los compañeros de clase y aprende aún más cuando usted da la explicación




<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

← Sequential
Global →



### Understanding

How does the student progress toward understanding?



<p>In a logical (linear) progression of small incremental steps</p>	<p>In large jumps, holistically. May be totally lost, until they comprehend how everything fits together, and get the “big picture”</p>
---	---


<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

← Sequential
Global →

<p>Tend to gain understanding in logical steps</p> <p>Prefer to methodically go through calculations until solutions are found</p>	<p>Tend to learn randomly without initially seeing connections (may appear to perform poorly), and then suddenly are enlightened</p>
--	--


<http://www.emeraldinsight.com/InsightViewContentServlet?Filename=PublishedEmailFullTextArticlesArticles0660100602.html>

← Secuencial
Global →



### Comprensión

Cómo progresa un estudiante ?



<p>En una progresión lógica (linear) de pequeños pasos en aumento</p>	<p>En saltos largos, holísticamente. Puede estar totalmente perdido hasta que comprende como todo caza entre sí y capta todo el cuadro</p>
---	--

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

← Secuencial
Global →

<p>Tiende a ganar comprensión en pasos lógicos</p> <p>Prefiere a hacer cálculos metódicamente hasta que encuentre las soluciones</p>	<p>Tiende a aprender al azar sin ver las conexiones al principio (puede parecer que no ejecutan bien) y después repentinamente entienden</p>
--	--

<http://www.emeraldinsight.com/InsightViewContentServlet?Filename=PublishedEmailFullTextArticlesArticles0660100602.html>




Sequential	Global
<p>Tend to like procedures and specific step-by-step directions to follow</p> <p>May solve problems in an orderly way but may lack grasp of the big picture</p>	<p>Tend to solve complicated problems quickly but have difficulty explaining the steps</p> <p>Once the whole picture emerges for them, they will find new ways of accomplishing tasks</p>

<http://www.emeraldinsight.com/InsightViewContentServlet?Filename=PublicEdEmailFullTextArticleAndres06010602.htm>

**Sequential** (How can they help themselves)

- If your instructor jumps around from topic to topic or skips steps, you may have difficulty following and remembering. Fill in the skipped steps, consult references
- When you are studying, take the time to outline the lecture material for yourself in logical order. In the long run doing so will save you time.
- You might also try to strengthen your global thinking skills by relating each new topic you study to things you already know. The more you can do so, the deeper your understanding of the topic is likely to be.




<http://www.ncsu.edu/felder-public/LSdir/styles.htm>

Secuencial	Global
<p>Tienden a gustarle los procedimientos y direcciones paso a paso a seguir</p> <p>Resuelve problemas en una manera ordenada pero no comprende todo el cuadro</p>	<p>Tiende a resolver problemas complicados rápidamente pero tiene dificultad en explicar los pasos</p> <p>Una vez el cuadro entero emerge, encuentras nuevas maneras de completar las tareas</p>

<http://www.emeraldinsight.com/InsightViewContentServlet?Filename=PublicEdEmailFullTextArticleAndres06010602.htm>

**Secuencial** (Cómo se pueden ayudar a sí mismos)

- Si su instructor salta de tema a tema o se saltea pasos, usted puede tener dificultad en seguir y recordar. Llene los pasos saltados, consulte referencias.
- Cuando usted estudie, tome tiempo para trazar el material de lectura en un orden lógico. A la larga esto le ahorrará tiempo
- Trate que reforzar sus habilidades de pensamiento global al relacionar cada tema que usted estudia a cosas que ya sabe. Mientras más lo haga, mejor comprenderá el tema.



<http://www.ncsu.edu/felder-public/LSdir/styles.htm>

(How can they help themselves) **Global**

You need the big picture of a subject before you can master details. You need to see how new concepts relate to what you already know

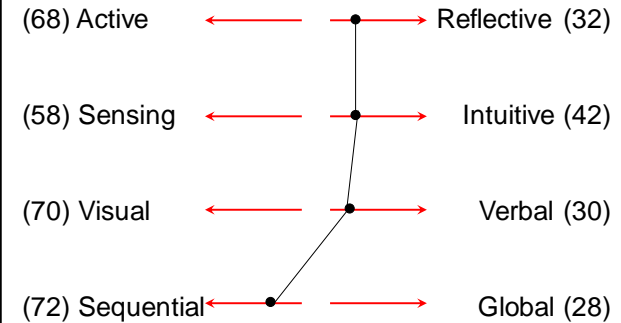
Before you begin to study the first section of a chapter in a text, skim through the entire chapter to get an overview. Doing so may be time-consuming initially but it may save you from going over and over individual parts later

Instead of studying little chunks of material at a time, immerse yourself in individual subjects for large blocks. Try to relate between subjects and with information you have already mastered



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

(Mis)matching teaching and learning styles



<http://teach.acadiau.ca/pedegogy/learningStyles.ppt>

(Cómo se pueden ayudar a sí mismos) **Global**

Usted necesita todo el cuadro de un tema antes que lo pueda dominar los detalles. Usted necesita ver como los conceptos nuevos se relacionan con lo que ya sabe

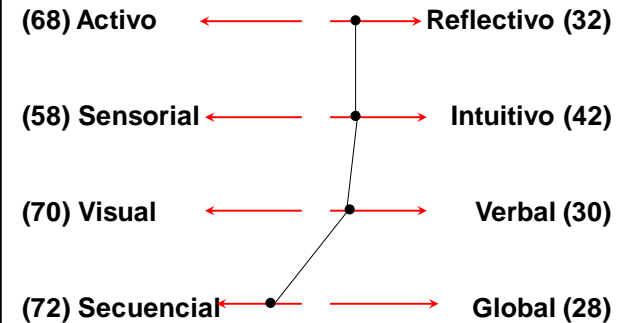
Antes de empezar a estudiar la primera sección de un capítulo en un texto, hojee el capítulo entero para tener una idea general. Esto puede tomar mucho tiempo al principio pero le ayudará a no repasar y repasar las partes individuales después

En lugar de estudiar pedazos pequeños de material, inmersase en bloques grandes de temas individuales. Trate de relacionar los temas y con información que usted ya sabe



<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>

(Des) emparejando estilos de enseñanza y aprendizaje



<http://teach.acadiau.ca/pedegogy/learningStyles.ppt>

## The role of the instructor

- The role of the instructor is to facilitate learning for **all** students, not just a subset of the students. The instructor should use a diversity of teaching methods to reach the maximum number of students (learning styles)

## Improving teaching

- Motivate presentation of theoretical material with prior presentation of phenomena that the theory will help explain and problems that the theory will be used to solve (*sensing, global*).
- Describe problems associated with the theory
- Advance organizers

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## El papel del instructor

- El papel del instructor es el de facilitar el aprendizaje para **todos** los estudiantes, no solo un subset de los estudiantes. El instructor debe usar una diversidad de métodos de enseñanza para abarcar el número máximo de estudiantes (estilos de aprendizaje)



## Mejorando la Enseñanza

- Motivar la presentación de material teórico con una presentación previa de fenómenos que la teoría ayudará a explicar y problemas que la teoría ayudará a resolver (*sensorial, global*).
- Describa los problemas asociados con la teoría
- Organizadores avanzados

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Improving teaching

- Balance concrete information---descriptions of physical phenomena, results from real and simulated experiments, demonstrations, interpretations, and problem-solving (*sensing*)---with conceptual information--  
- theories, mathematical models, and material that emphasizes fundamental understanding (*intuitive*)---in all courses

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Improving teaching

- Make extensive use of sketches, plots, schematics, vector diagrams, computer graphics, and physical demonstrations (*visual*) in addition to oral and written explanations and derivations (*verbal*) in lectures and readings (before, during, and at the end)

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Mejorando la enseñanza

- **Balancee la información concreta—** descripciones de fenómenos físicos, resultados de experimentos reales y simulados, demostraciones, interpretaciones y resolución de problemas (*sensorial*)—**con información conceptual—** teorías, modelos matemáticos, material que enfatiza la comprensión fundamental (*intuitivo*)—**en todos los cursos**



<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Mejorando la enseñanza

- Hacer uso extensivo de dibujos, cuadros, esquemas, diagramas de vector, gráficas virtuales y demostraciones físicas (*visual*) además de las explicaciones y derivaciones orales y escritas (*verbal*) durante la lección y lecturas (antes, durante y al final)

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Improving teaching

- Use physical analogies and demonstrations to illustrate the magnitudes of calculated quantities (*sensing, global*). "100 microns---that's about the thickness of a sheet of paper." "Pick up this 100 ml bottle of water. Now pick up this 100 ml bottle of mercury. Now let's talk about density."

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Improving teaching

- Provide time in class for students to think about the material being presented (*reflective*) and for active student participation (*active*)
- Occasionally pause to allow time for thinking and formulating questions.

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Mejorando la enseñanza

- Use analogías y demostraciones físicas para ilustrar las magnitudes de cantidades calculadas (*sensorial, global*). "100 micrones – eso es aproximadamente el grosor de una hoja de papel." "Recoja esta botella de agua de 100 ml. Ahora recoga esta botella de mercurio de 100 ml. Ahora hablemos de densidad."

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Mejorando la enseñanza

- Provea tiempo en clase para que los estudiantes piensen sobre el material presentado (*reflectivo*) y para la participación activa del estudiante (*activo*).
- Ocasionalmente haga una pausa para dar tiempo para pensar y hacer preguntas.

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Improving teaching

- Assign "one-minute papers"
- Assign brief group problem-solving exercises in class in which the students working in groups tackle variety of questions and problems

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Improving teaching

- **Encourage or mandate cooperation on homework** (*active*). Students who participate in cooperative (team-based) learning experiences---both in and out of class--- are reported to earn better grades, display more enthusiasm for their chosen field, and improve their chances for graduation in that field relative to their counterparts in more traditional competitive class settings.

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Mejorando la enseñanza

- **Asigne tareas de “ensayos de un minuto”**
- **Asigne tareas breves de ejercicios en clase en grupo para solucionar problemas y enfrentar una variedad de preguntas y problemas**

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Improving teaching

- Demonstrate the logical flow of individual course topics ( *sequential*), but also point out connections between the current material and other relevant material in the same course, in other courses in the same discipline, in other disciplines, and in everyday experience ( *global*).

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Mejorando la enseñanza

- Demuestre el flujo lógico de temas de cursos individuales (*secuencial*), ...  
... pero también señale las conexiones entre el material actual y otro material relevante en el mismo curso, en otros cursos de la misma disciplina, en otras disciplinas y en las experiencias diarias (*global*).

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Mejorando la enseñanza

- Dele libertad a los estudiantes de idear sus propios métodos para resolver problemas en lugar de forzarlos a adoptar la estrategia del profesor (*global*) y periódicamente exponga a los estudiantes a conceptos avanzados antes de que estos conceptos sean normalmente introducidos.



<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>

## Improving teaching

- Give students the freedom to devise their own methods of solving problems rather than being forced to adopt a professor's strategy (*global*), and expose students periodically to advanced concepts before these concepts would normally be introduced

<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>