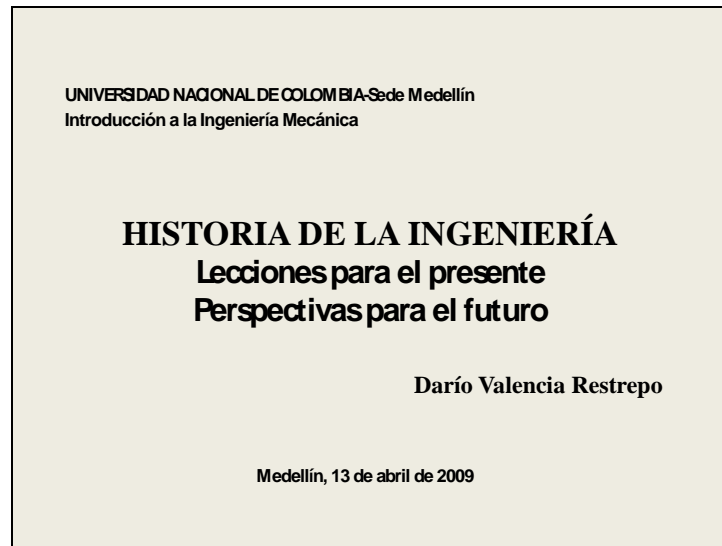


Diapositiva 1



**SE HA DICHO “NO ES EL HOMBRE PARA LA HISTORIA, SINO LA HISTORIA PARA EL HOMBRE”. ENTONCES NO DEBEMOS VER LA HISTORIA COMO APENAS OBJETO DE CONTEMPLACIÓN, MÁS BIEN APROVECHARLA PARA ENTENDER CÓMO HEMOS LLEGADO AL ACTUAL ESTADO DE COSAS.**

**ECHAREMOS UNA MIRADA SOMERA A LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA PARA SACAR LECCIONES PARA EL PRESENTE, EN PARTICULAR QUÉ DEBEMOS CONSERVAR DE LA TRADICIÓN Y CUÁLES CAMBIOS SON IMPERATIVOS DE INMEDIATO.**

**PERO A LA VEZ TRATAREMOS DE VISLUMBRAR CAMBIOS QUE SE HAN INICIADO, NO PLENAMENTE APROVECHADOS EN EL PROCESO EDUCATIVO, Y QUE DEBERÁN INTENSIFICARSE EN EL FUTURO DE CORTO O MEDIANO PLAZO.**

**TRATARÉ DE SER BREVE PARA QUE TENGAMOS OPORTUNIDAD DE ESCUCHAR SUS INQUIETUDES, CRÍTICAS, SUGERENCIAS O PREGUNTAS.**

## REFERENCIAS

De [www.valenciad.com](http://www.valenciad.com)

- Ensayo “La educación en ingeniería” en el libro *Estado actual de la ingeniería*
- Libro *Doctorado en ingeniería para Antioquia*
- Conferencia “La ingeniería del futuro”
- Conferencia “Peter Santa María y la Escuela de Minas”
- Conferencia “La hidroelectricidad en Antioquia”
- Columna de prensa “120 años de ingeniería” del 8 de junio de 2007 en el periódico El Mundo
- Columna de prensa “Las dos culturas” del 10 de mayo de 2008 en el periódico El Mundo

EN ESTA PRIMERA PARTE DE LAS REFERENCIAS, INDICAMOS ALGUNOS DE LOS TEXTOS Y CONFERENCIAS QUE SE ENCUENTRAN EN MI SITIO DE INTERNET Y QUE SEGURAMENTE USTEDES HAN VENIDO ESTUDIANDO.

## REFERENCIAS

- Iiyoshi y Vijay Kumar, *Opening up Education*, The MIT Press, Cambridge, USA, 2008.
- Stross, R., *Planet Google*, Free Press, New York, USA, 2008.
- “Grand Challenges for Engineering”, NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING, USA, 2009, en <http://www.engineeringchallenges.org/>
- “The Vision for Civil Engineering in 2025”, AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS, USA, 2006, en <http://content.asce.org/vision2025/>

A LO ANTERIOR AGREGAMOS UNAS NUEVAS Y MÁS RECIENTES REFERENCIAS, DE MANERA QUE COMPLEMENTEMOS CON UNOS TEMAS MÁS ACTUALES LO QUE USTEDES PUDIERON VER EN MI SITIO DE INTERNET.

LAS DOS PRIMERAS SE REFIEREN A LA EDUCACIÓN ABIERTA Y A LA FAMOSA EMPRESA GOOGLE, EN TANTO QUE LAS DOS DIRECCIONES DE INTERNET QUE APARECEN A CONTINUACIÓN NOS LLEVAN A DOS DOCUMENTOS, UNO DE LOS CUALES, EL PRIMERO DE ELLOS, COMENTAREMOS BREVEMENTE.

## **REFERENCIAS**

### **Sobre dos grandes proyectos de la ingeniería**

- **McCullough, D., *The Great Bridge*, Simon & Schuster, New York, 2001.**
- **McCullough, D., *The Path Between the Seas*, Simon & Schuster, New York, 1977.**

Y FINALMENTE, ME PERMITO RECOMENDARLES DOS ESTIMULANTES LECTURAS, RELACIONADAS, PODRÍAMOS DECIR, CON LA INGENIERÍA DE CARÁCTER ÉPICO.

EL PRIMERO SE REFIERE A LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE BROOKLYN INICIADA EN 1870 Y CUYA INAUGURACIÓN TUVO LUGAR EN 1883. DE INTERÉS ES SABER QUE EL INGENIERO ANTIOQUEÑO DE LA FACULTAD DE MINAS, JOSÉ MARÍA VILLA, TRABAJÓ COMO INGENIERO AYUDANTE EN DICHA OBRA, Y QUE LA EXPERIENCIA LE SIRVIÓ PARA DIRIGIR LA CONSTRUCCIÓN DEL IMPORTANTE PUENTE DE OCCIDENTE, CERCA DE SANTAFÉ DE ANTIOQUIA, ENTRE 1887 Y 1895. EL PUENTE COLGANTE FUE DECLARADO MONUMENTO NACIONAL.

EL SEGUNDO TIENE RELACIÓN CON EL GIGANTESCO PROYECTO PARA COMUNICAR LOS DOS OCÉANOS A LO LARGO DEL ISTMO DE PANAMÁ, LO CUAL SE LOGRÓ HACIA COMIENZOS DEL PASADO SIGLO. ES BUENO QUE USTEDES ESTUDIEN LOS ACONTECIMIENTOS QUE LLEVARON AL DESPOJO QUE SUFRIÓ COLOMBIA CON MOTIVO DEL PROYECTADO CANAL.

Diapositiva 5



**AQUÍ VEMOS UNA PANORÁMICA DEL PUENTE DE BROOKLYN, SOBRE EL EAST RIVER (EL RÍO DEL ESTE) QUE COMUNICA A MANHATTAN CON BROOKLYN EN LA CIUDAD DE NUEVA YORK. CUANDO SE TERMINÓ, ERA EL PUENTE COLGANTE MÁS LARGO DEL MUNDO.**

**SU LONGITUD ES 1.825 METROS.**

Diapositiva 6



**VEMOS AHORA UNA IMAGEN DEL PUENTE DE OCCIDENTE.**

Diapositiva 7



Diapositiva 8

**Puente de Occidente**

**Cables y estructura de madera  
sobre el río Cauca**





## **OBJETIVOS DE LA PRESENTACIÓN**

- **Esbozar aspectos históricos de la ingeniería en Europa y Estados Unidos, así como en Colombia.**
- **Señalar los atributos tradicionales del ingeniero**
- **Discutir por qué son necesarios cambios inmediatos en su formación actual**
- **Presentar visiones de futuro para considerar cambios de corto o mediano plazo en dicha formación**
- **Mencionar los retos propuestos por la Academia Nacional de Ingeniería, de los Estados Unidos.**

**UN APRETADO RESUMEN DE LOS OBJETIVOS DE ESTA PRESENTACIÓN.**

## **CONTENIDO**

- 1. Paradigmas en la historia de la ingeniería**
- 2. Atributos tradicionales y otros requeridos en la formación del ingeniero. Un nuevo paradigma.**
- 3. Preparación del nuevo profesional**
- 4. Internet y la educación abierta**
- 5. Los retos propuestos por la Academia Nacional de Ingeniería, de los Estados Unidos.**
- 6. La universidad del futuro**

**VEMOS EN LA PANTALLA EL CONTENIDO DE ESTA EXPOSICIÓN.**

## **CONTENIDO**

1. **Paradigmas en la historia de la ingeniería**
2. **Atributos tradicionales y otros requeridos en la formación del ingeniero. Un nuevo paradigma.**
3. **Preparación del nuevo profesional**
4. **Internet y la educación abierta**
5. **Los retos propuestos por la Academia Nacional de Ingeniería, de los Estados Unidos.**
6. **La universidad del futuro**

**INICIAMOS CON EL PRIMER PUNTO.**

## **1. PARADIGMAS EN LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA**

- **Maestro Constructor**
- **La ingeniería como arte**
- **La ingeniería con base científica**

VAMOS A HABLAR DE TRES PARADIGMAS QUE SE HAN DADO EN LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA. HASTA FINES DEL SIGLO XVIII NO EXISTÍA LA PROFESIÓN COMO LA CONOCEMOS HOY; SE CONSTRUIA INTUITIVAMENTE, CON BASE EN ENSAYO Y ERROR, Y A LA MANERA DE LOS ARTESANOS SEGÚN LA TRADICIÓN DE MAESTROS Y APRENDICES.

EL ARQUITECTO Y EL INGENIERO SE CONFUNDÍAN EN EL MAESTRO CONSTRUCTOR Y ÉSTE TRABAJABA EN EL SITIO DE LA OBRA. PLANOS Y ESPECIFICACIONES ERAN MÍNIMOS. PODRÍA DECIRSE QUE EL ESPACIO SE ORGANIZABA PARA ACTIVIDADES HUMANAS MEDIANTE EDIFICACIONES DE ESQUELETO Y COBERTURA.

DEBIDO A LAS EXIGENCIAS DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, Y GRACIAS A LA APARICIÓN DE LAS PRIMERAS ESCUELAS DE INGENIERIA EN FRANCIA, PRIMERO DE CARÁCTER MILITAR Y LUEGO CIVIL, EMPIEZA A PERFILARSE LA PROFESIÓN COMO UN ARTE, ES DECIR COMO UN OFICIO ESPECIALIZADO QUE EXIGÍA DESTREZAS Y HABILIDADES MUY ELABORADAS;

ESTE SEGUNDO PARADIGMA DURA MÁS O MENOS HASTA LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL. SE FORMALIZAN PLANOS Y ESPECIFICACIONES. LAS EDIFICACIONES INCLUYEN AHORA TUBERÍAS, DUCTOS, ALAMBRADOS. AL INGENIERO CIVIL SE SUMA EL INGENIERO MECÁNICO.

POSTERIORMENTE SE DA UN GRAN ÉNFASIS EN LA FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA DE LA PROFESIÓN, APROVECHANDO LAS CIENCIAS EXACTAS Y

NATURALES. SE DESARROLLAN LAS LLAMADAS CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, COMO LA HIDRÁULICA, LA RESISTENCIA DE LOS MATERIALES, LAS ESTRUCTURAS, ETC. SE ACELERA LA CREACIÓN DE NUEVAS RAMAS DE LA INGENIERÍA. ES EL TERCER PARADIGMA.

LOS PLANOS Y LAS ESPECIFICACIONES SON CADA VEZ MÁS NUMEROSOS, DETALLADOS Y REFINADOS.

EMPIEZAN A APARECER LAS REDES ELECTRÓNICAS EN LOS EDIFICIOS Y EL SOFTWARE COBRA IMPORTANCIA. LA ACCIÓN INDIVIDUAL CEDE EL PASO A LOS GRUPOS DE TRABAJO, A VECES DISTRIBUÍDOS GEOGRÁFICAMENTE.

## **EN COLOMBIA**

- **Antecedentes precolombinos y en la conquista**
- **Primer siglo de la ingeniería como profesión (1850-1950)**
- **La Escuela de Minas: un proyecto exitoso.**

UNA RÁPIDA MENCIÓN HISTÓRICA DE LA INGENIERÍA EN COLOMBIA, PARA DESTACAR UN PROYECTO EXITOSO Y PERTINENTE PARA NUESTRA CHARLA DE HOY.

AUNQUE EXISTE EVIDENCIA DE LA UTILIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS TÉCNICOS PARA CONSTRUCCIONES Y LA EXPLOTACIÓN MINERA, TANTO POR PARTE DE LOS ABORÍGENES COMO DE LOS CONQUISTADORES ESPAÑOLES, LA INGENIERÍA COMO PROFESIÓN, SEGÚN EL INVESTIGADOR E INGENIERO GABRIEL POVEDA, SURGE ENTRE NOSOTROS HACIA MEDIADOS DEL SIGLO XIX.

AGREGARÍA LA IMPORTANCIA DE LOS CAMINOS CONSTRUIDOS POR LOS INDIGENAS QUE FUERON BASE PARA MUCHOS CAMINOS DE HERRADURA Y VÍAS POSTERIORES. Y, POR SUPUESTO, EL MANEJO DE LOS METALES POR PARTE DE NUESTRO ABORÍGENES, BIEN PUESTO DE PRESENTE POR SU EXTRAORDINARIA ORFEBRERÍA.

¿POR QUÉ FUE EXITOSO HACE MÁS DE 100 AÑOS EL PROYECTO DE LA ESCUELA DE MINAS, EL DE DON TULIO OSPINA Y OTROS PIONEROS, EL DE LA "CIENCIA ÚTIL", EL DEL LEMA HOY PLENAMENTE VIGENTE DE "TRABAJO Y RECTITUD"? PORQUE ESE PROYECTO FUE CONSCIENTE DEL VALOR DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA, Y DE LA IMPORTANCIA DE APLICARLAS AL DESARROLLO Y A LA CONSTRUCCIÓN DE UN PAÍS MODERNO.

PARA SEGUIR EL DESARROLLO DE LA ESCUELA DE MINAS, Y EN CIERTA MEDIDA EL DE LA INGENIERÍA COLOMBIANA DESDE FINES DEL SIGLO XIX HASTA FINES DEL XX, LES RECOMIENDO DOS LIBROS:

*ÉTICA, TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD EN ANTIOQUIA*, DE ALBERTO MAYOR MORA, EDICIONES TERCER MUNDO, BOGOTÁ, 1984.

*ORIGEN, DESARROLLO Y REALIZACIONES DE LA ESCUELA DE MINAS DE MEDELLÍN*, DE PETER SANTA-MARÍA ÁLVAREZ, PUBLICADO EN 2 TOMOS EN EL AÑO DE 1994 EN MEDELLÍN.

## **CONTENIDO**

1. Paradigmas en la historia de la ingeniería
2. Atributos tradicionales y otros requeridos en la formación del ingeniero. Un nuevo paradigma.
3. Preparación del nuevo profesional
4. Internet y la educación abierta
5. Los retos propuestos por la Academia Nacional de Ingeniería, de los Estados Unidos.
6. La universidad del futuro

**PASAMOS AHORA AL SEGUNDO PUNTO DE LA PRESENTACIÓN.**



## **2. ATRIBUTOS TRADICIONALES DEL INGENIERO**

- **Apego a la realidad**
- **Sentido de lo cuantitativo**
- **Capacidad de modelar**
- **Puente entre la ciencia y la tecnología**
- **Potencial como innovador y líder para la industria**

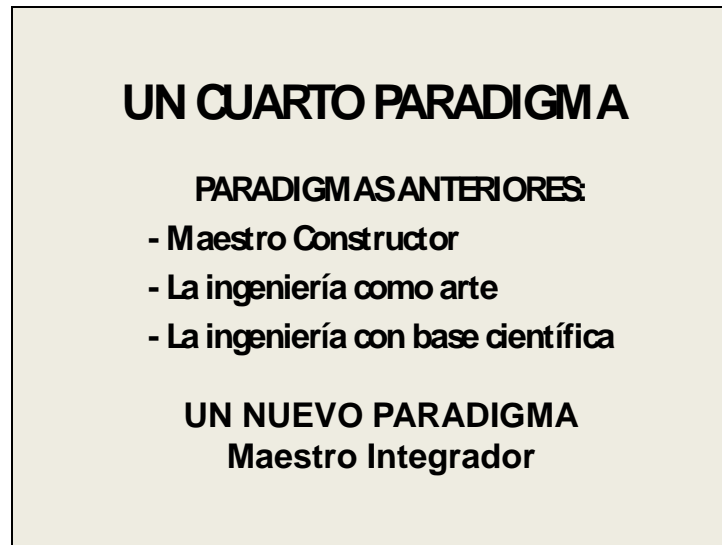
**ESTAS SON ALGUNAS DE LAS CUALIDADES TRADICIONALES DEL INGENIERO, TODAVÍA PLENAMENTE VIGENTES, PERO QUE DEBEN ADICIONARSE CON LOS NUEVOS ATRIBUTOS QUE SE MENCIONARÁN MÁS ADELANTE.**

## **ATRIBUTOS ADICIONALES DEL NUEVO INGENIERO**

- Orientador de la tecnología
- Sentido de grandeza y de liderazgo
- Capacidad interdisciplinaria
- ¡Saber leer, escribir y comunicar!
- Percepción de las relaciones entre lo técnico, administrativo, político, económico, ambiental...
- Un profesional de la síntesis y de la integración

PERDÓNENME USTEDES QUE INCLUYA LA DE SABER LEER, ESCRIBIR Y COMUNICAR. ES LAMENTABLE EL MAL USO DEL LENGUAJE EN COLOMBIA, INCLUSIVE ENTRE LOS PROFESIONALES (ÉSTE ES UN SÍNTOMA ADICIONAL DE LA DEGRADACIÓN NACIONAL, PORQUE COMO DICE UN LEMA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE LA LENGUA: LA PATRIA ES LA LENGUA).

OTRO PROBLEMA DEL INGENIERO, RECONOCIDO INTERNACIONALMENTE, ES SU POCA HABILIDAD PARA COMUNICAR, PARA SUSTENTAR EN PÚBLICO SUS PUNTOS DE VISTA Y PARA DEBATIR EN UN ENCUENTRO INTERPROFESIONAL.



HABÍAMOS VISTO TRES PARADIGMAS EN LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA.

AHORA CON BASE EN LOS ATRIBUTOS TRADICIONALES QUE SE DEBEN CONSERVAR Y LOS ADICIONALES, SE PROPONE UN NUEVO PARADIGMA:

EL DE "MAESTRO INTEGRADOR".

CUANDO SE HABLABA DE LAS DIFERENTES DIMENSIONES QUE OFRECE UN DETERMINADO PROBLEMA RELACIONADO CON LA PROFESIÓN, SURGE LA NECESIDAD, ADEMÁS DEL ESFUERZO ANALÍTICO TRADICIONAL, DE LA SÍNTESIS O INTEGRACIÓN PARA LLEGAR A SOLUCIONES QUE RESPONDAN A LA VISIÓN MULTIDIMENSIONAL.

O SEA, SEPARAR PARA ANALIZAR, Y REUNIR PARA SINTETIZAR O COMPLEJIFICAR, DE MODO QUE EL PROBLEMA APAREZCA EN SU CONTEXTO NATURAL.

PIENSO QUE LA VISIÓN REDUCCIONISTA, AQUELLA QUE NOS CONCENTRA EXCLUSIVAMENTE EN NUESTRA TAREA AISLADA, DESTRUYE LA SOLIDARIDAD Y LA RESPONSABILIDAD. PODRÍA DECIRSE ENTONCES QUE EL PENSAMIENTO SINTÉTICO O COMPLEJO LLEVA CONSIGO UNA MISIÓN ÉTICA.

ESTO EXIGE TRABAJO INTERDISCIPLINARIO, EN EL CUAL, PIENSO YO, EL INGENIERO PUEDE TENER UNA POSICIÓN DE PREPONDERANCIA, EN RAZÓN DE CIERTOS ATRIBUTOS QUE LE HAN SIDO TRADICIONALES, COMO VIMOS ANTES, Y OTROS QUE LE EXIGE LA NUEVA SITUACIÓN.

NO VAMOS A LLEGAR A HABLAR DE LA INGENIERÍA SOCIAL PERO SÍ DE UNA INGENIERÍA QUE PUEDA ESTABLECER UNA DIÁLOGO FRUCTÍFERO CON OTRAS PROFESIONES, DIÁLOGO EN QUE EL PUNTO DE VISTA DEL NUEVO INGENIERO (POR EJEMPLO CUANDO HABLA DE ÓPTIMOS) PUEDE SER UNO DE LOS MÁS DETERMINANTES.

### **OTRAS CONSIDERACIONES**

- La universidad debe estar centrada en la investigación, lo cual enriquecerá la docencia y la extensión.
- Interacción de lo científico y técnico con lo humanístico y artístico
- Necesidad de ir más allá de los modelos que miran los fenómenos en forma determinística, estática, lineal, gaussiana o reduccionista.
- Lidiamos con sistemas complejos, con frecuencia autoorganizados, adaptativos y emergentes.
- Necesidad de superar la visión ideal de nuestro territorio

PERO A LO ANTERIOR AGREGAMOS AHORA OTRAS CONSIDERACIONES QUE TAMBIÉN MEREcen ATENCIÓN INMEDIATA.

LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA YA HAN RECONOCIDO LA INVESTIGACIÓN COMO EJE DE LA VIDA ACADÉMICA.

EN SU LIBRO CLÁSICO "LAS DOS CULTURAS", C. P. SNOW SE OCUPÓ DE LA DISTANCIA, HOSTILIDAD A VECES, QUE EXISTE ENTRE CIENTÍFICOS E INTELCTUALES DE LETRAS. EN EFECTO, LA RÍGIDA SEPARACIÓN ENTRE LAS DIVERSAS DISCIPLINAS Y PROFESIONES QUE POR LO GENERAL ESTÁN PRESENTES EN EL PROCESO EDUCATIVO CONSTITUYE UN EMPOBRECIMIENTO INTELCTUAL, ES FUENTE DE INCOMPRESIONES, NO PROPICIA EL DIÁLOGO E IMPIDE LA VISIÓN INTEGRADORA QUE ES NECESARIA PARA LA SOLUCIÓN DE LOS GRAVES PROBLEMAS DE NUESTRO TIEMPO.

CON RESPECTO A LOS MODELOS, ES BUENO COMENTAR QUE LA LINEALIDAD O EL COMPORTAMIENTO GAUSSIANO PUEDE CONSTITUIR APENAS UNA PRIMERA APROXIMACIÓN A UN FENÓMENO; Y QUE NUESTRA VISIÓN DETERMINÍSTICA NOS IMPIDE CON FRECUENCIA APRECIAR QUE ESTAMOS ANTE SITUACIONES DE RIESGO E INCERTIDUMBRE, Y QUE PODRÍAMOS DARNOS POR BUEN SERVIDOS SI SÓLO TUVIÉSEMOS ESTIMACIONES DE PROBABILIDAD.

TODO PROYECTO DE IMPORTANCIA EXIGE HOY MÚLTIPLES MIRADAS, DE MODO QUE REDUCIRLO A SUS ASPECTOS TÉCNICOS ES INAPROPIADO. POR

**EJEMPLO, TENEMOS UNA VISIÓN IDEALISTA DE NUESTRO TERRITORIO Y NUESTROS RECURSOS QUE NOS LLEVA A ADOPTAR MEDIDAS UNIDIMENSIONALES FRENTE A UNA REALIDAD COMPLEJA.**

## **CONTENIDO**

- 1. Paradigmas en la historia de la ingeniería**
- 2. Atributos tradicionales y otros requeridos en la formación del ingeniero. Un nuevo paradigma.**
- 3. Preparación del nuevo profesional**
- 4. Internet y la educación abierta**
- 5. Los retos propuestos por la Academia Nacional de Ingeniería, de los Estados Unidos.**
- 6. La universidad del futuro**

**VIENE AHORA EL TERCER PUNTO.**

### **3. PREPARACIÓN DEL NUEVO PROFESIONAL**

- **Fuerte formación básica**
- **Flexibilidad curricular**
- **Trabajo en grupos interdisciplinarios**
- **El estudio de casos**
- **Necesidad del posgrado (maduración personal y acción investigativa)**
- **Uso intensivo de la informática**

QUIERO DESTACAR QUE LOS ATRIBUTOS DESEABLES PARA EL NUEVO INGENIERO, ANTES MENCIONADOS, DEBEN PROMOVERSE POR MUY DIVERSOS MEDIOS. NOSOTROS LOS PROFESORES TENEMOS LA TENDENCIA A RESOLVER INQUIETUDES CURRICULARES CREANDO NUEVOS CURSOS. NO MÁS CURSOS, POR FAVOR.

TAL VEZ MÁS CORRECTO ES AVERIGUAR POR AQUELLO QUE PODEMOS SUPRIMIR, CÓMO NO RECARGAR LOS PÉNSUMES CON CÚMULOS DE CURSOS.

HAY QUE APROVECHAR LOS SEMINARIOS Y GRUPOS DE TRABAJO PARA EL ENCUENTRO INTERDISCIPLINARIO. EL ESTUDIO DE CASOS CONCRETOS PROVEE UN MECANISMO MUY APTO PARA LA INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTOS.

ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ÉTICA PROFESIONAL, LOS CONFLICTOS DE INTERESES Y LA COMPETENCIA DESLEAL, POR EJEMPLO, PUEDEN SER ABORDADOS EFECTIVAMENTE CON EL ANÁLISIS DE CASOS HISTÓRICOS PERTINENTES.

SEMINARIOS, EQUIPOS DE TRABAJO Y ANÁLISIS DE CASOS PROPORCIONAN UN MEDIO EXCELENTE PARA QUE PROFESORES Y ESTUDIANTES APRENDAMOS A DISCUTIR SIN PELEAR, A COMUNICAR CON EFECTIVIDAD Y A HACER PRESENTACIONES.



OTROS OBJETIVOS SE PUEDEN LOGRAR CON BASE EN UN AMBIENTE CULTURAL EN EL CAMPUS, CON ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES, CLUBES, CENTROS, ETC.

## **CONTENIDO**

- 1. Paradigmas en la historia de la ingeniería**
- 2. Atributos tradicionales y otros requeridos en la formación del ingeniero. Un nuevo paradigma.**
- 3. Preparación del nuevo profesional**
- 4. Internet y la educación abierta**
- 5. Los retos propuestos por la Academia Nacional de Ingeniería, de los Estados Unidos.**
- 6. La universidad del futuro**

**AHORA EL CUARTO PUNTO.**

## **4. INTERNET Y LA EDUCACIÓN ABIERTA**

- **La extensión del campus universitario**
- **La típica polémica de algunos colombianos**
- **Un cambio en las tareas del profesor**
- **Nuevo material de enseñanza**
- **Cursos experimentales**

AL CONSIDERAR EL USO DEL INTERNET EN EL TRABAJO DOCENTE, YA EMPEZÓ UNA TÍPICA POLÉMICA COLOMBIANA: ALGUNOS DICEN QUE ESO NO SIRVE PARA NADA Y OTROS QUE ESO VA A SUSTITUIR COMPLETAMENTE A LOS PROFESORES. NI NI TANTA INDIGNIDAD NI TANTO HONOR .

EL CAMPUS, COMO LO CONOCEMOS HOY, VA A CAMBIAR, PERO SEGUIRÁ SIENDO UN ESCENARIO PARA COMUNICAR EL CONOCIMIENTO TÁCITO, PARA EL DIÁLOGO CARA A CARA, PARA EL ENCUENTRO EN UN CORREDOR O EN UNA CAFETERÍA.

PERO INTERNET Y LOS MULTIMEDIOS EN EL COMPUTADOR CONSTITUYEN UNA OPORTUNIDAD PARA DESCARGAR AL PROFESOR DE UNA TAREA RUTINARIA Y QUE CONSUME LA MAYOR PARTE DE SU TIEMPO: LA TAREA DE PROPORCIONAR INFORMACIÓN BÁSICA, PUES ESO LO HACE MEJOR UN LIBRO O UN COMPUTADOR, Y ASI EL DOCENTE PUEDE DEDICARSE MÁS A LOS PEQUEÑOS GRUPOS DE ESTUDIANTES, AL TRATO INTERPERSONAL, A LA CRÍTICA Y A LA SÍNTESIS.

## **LA EDUCACIÓN ABIERTA**

- **Limitaciones de la educación formal**
- **La cultura del aprendizaje**
- **Las comunidades de aprendizaje**
- **Aprender, compartir y participar.**
- **Web 2.0**

ES BIEN DIFÍCIL PROPORCIONAR EDUCACIÓN FORMAL, EN TODOS LOS NIVELES, A TODO EL MUNDO. DE OTRA PARTE, LOS CAMBIOS SON TAN VERTIGINOSOS QUE DEBEMOS PERMANECER ESTUDIANDO Y ACTUALIZÁNDONOS TODA LA VIDA, FUERA DE LAS AULAS. AQUÍ ENTONCES TIENE SU OPORTUNIDAD, CON LA AYUDA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, LA EDUCACIÓN ABIERTA.

LA CAPACIDAD DE APRENDER TENDRÍA QUE SER EL RESULTADO PRINCIPAL DEL PROCESO EDUCATIVO. ES IMPRESCINDIBLE CREAR UNA CULTURA DEL APRENDIZAJE.

LA ERA DIGITAL HA PERMITIDO QUE INTERNET FACILITE LA CREACIÓN DE COMUNIDADES Y REDES SOCIALES DE TODO TIPO. ¿POR QUÉ NO ESTIMULAR LA CREACIÓN DE COMUNIDADES DE APRENDIZAJE?

PERO LOS PARTICIPANTES EN ESTE TIPO DE COMUNIDAD NO DEBEN LIMITARSE PASIVAMENTE A APRENDER. ES NECESARIO QUE SE CONVIERTAN EN MIEMBROS ACTIVOS QUE COMPARTAN CONOCIMIENTOS Y SE HAGAN PARTÍCIPES DE LA DINÁMICA DEL APRENDIZAJE. POR LO TANTO, ES NECESARIO QUE APRENDAN TAMBIÉN LAS NORMAS Y LAS PRÁCTICAS QUE DEBEN REGIR ESAS COMUNIDADES DE APRENDIZAJE.

LA LLAMADA WEB 2.0 HACE VIABLE ESTA PROPUESTA PUES SU POTENCIAL ESTRIBA NO TANTO EN LA CAPACIDAD DE ACCEDER A LA INFORMACIÓN COMO EN LA DE COMUNICARSE CON OTRAS GENTES. TAL EL CASO DE LOS BLOGS, LAS REDES SOCIALES Y LAS COMUNIDADES VIRTUALES.

## **LA EDUCACIÓN ABIERTA**

- **Cursos y material de enseñanza en internet (el Open CourseWare de MIT)**
- **Necesidad de seguimiento del proceso**
- **Google 2.0**
- **El Kindle de Amazon**

MUCHAS UNIVERSIDADES ESTÁN PONIENDO EN INTERNET EL MATERIAL DE ENSEÑANZA DE LOS CURSOS SIGUIENDO LA DECISIÓN PIONERA DE MIT, INSTITUCIÓN QUE HOY DEBE TENER CASI TODOS SU CURSOS EN LA RED.

PERO LO ANTERIOR YA NO BASTA. ES NECESARIO MONITOREAR EL PROCESO Y VER QUÉ TAN EFECTIVO ES DICHO MATERIAL. UNA POSIBILIDAD ES EL APRVECHAMIENTO DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TUTORÍA, O QUE ALGUNOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD SE ESPECIALICEN EN HACER ESE SEGUIMIENTO.

DE OTRA PARTE, GOOGLE CONTRIBUYE AL PROCESO. SU MISIÓN ES "ORGANIZAR LA INFORMACIÓN MUNDIAL Y HACERLA UNIVERSALMENTE ACCESIBLE Y ÚTIL". GOOGLE 1.0 SE LIMITABA A BUSCAR PÁGINAS DE LA WEB. GOOGLE 2.0 VA MÁS ALLÁ CON LA INCLUSIÓN DE LIBROS, VÍDEOS, NOTICIAS, MAPAS, CORREO ELECTRÓNICO Y, EN ESPECIAL, LOS GRUPOS GOOGLE.

FINALMENTE, EL APARATO PARA LEER LIBROS, EL KINDLE 2 LANZADO RECIENTEMENTE POR amazon.com PERMITE TENER UNA BIBLOTECA DE MÁS DE 1.500 LIBROS EN EL BOLSILLO.

## **GOOGLE**

- **Orkut: una red social abierta.**
- **Potencial de YouTube para material de enseñanza audiovisual**
- **Libros en la red y derechos de autor**
- **Registro de páginas, índices y algoritmo de búsqueda.**
- **¿Cuántos computadores tiene Google?**

ME DETENGO UN POCO EN GOOGLE PORQUE SUS SERVICIOS PONEN DE PRESENTE LAS POSIBILIDADES DE LA RED CON RESPECTO A LO QUE VENIMOS DISCUTIENDO.

GOOGLE DESARROLLÓ LA RED SOCIAL ORKUT Y SEÑALA LA BONDAD DE SU CARÁCTER ABIERTO FRENTE A SUS COMPETIDORES FACEBOOK Y MYSPACE.

CON RESPECTO AL ANUNCIO DE PONER EN LA RED TODOS LOS LIBROS, VARIOS AUTORES DEMANDARON A GOOGLE CON BASE EN DERECHOS DE AUTOR, LO CUAL HA LLEVADO A LA COMPAÑÍA A BUSCAR UN ARREGLO DE MODO QUE LOS LECTORES PAGUEN POR EL SERVICIO UNA SUMA QUE SE REPARTIRÍA ENTRE GOOGLE Y EL RESPECTIVO AUTOR.

SI PONEMOS COLOMBIA EN EL BUSCADOR DE GOOGLE OBTENEMOS APROXIMADAMENTE 235.000 RESULTADOS, ENCONTRADOS EN 0,06 SEGUNDOS. DADO ESTE MARAVILLOSO SERVICIO, CONVIENE PREGUNTARSE POR LAS HERRAMIENTAS DE LA COMPAÑÍA PARA REGISTRAR NUEVAS PÁGINAS, ANALIZAR SU CONTENIDO PARA INDEXARLAS EN UNA BASE DE DATOS Y BUSCAR LAS PÁGINAS MÁS RELEVANTES CUANDO EL USUARIO ESCRIBE UNA O MÁS PALABRAS.

SE CUENTA QUE PARA REALIZAR SUS TAREAS GOOGLE UTILIZA CENTENARES DE MILES DE COMPUTADORES NADA EXTRAORDINARIOS. ALGUIEN HABLA DE UN NÚMERO DEL ORDEN DE UN MILLÓN.

HE QUERIDO INSISTIR EN ESTOS ASPECTOS PORQUE USTEDES, A DIFERENCIA DE GENERACIONES ANTERIORES, ESTÁN INMERSOS EN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA INFORMÁTICA PROPORCIONADAS POR EL MUNDO DIGITAL. TIENEN ENTONCES EL POTENCIAL PARA SER BENEFICIARIOS Y ACTORES EN NUEVOS HORIZONTES EDUCATIVOS, MÁS DEMOCRÁTICOS Y MÁS PARTICIPATIVOS.

## **EDUCACIÓN ABIERTA**

### **Algunas recomendaciones**

- **Investigar si la educación abierta tiene el potencial para resolver los problemas tradicionales de cobertura y calidad**
- **Promover un cambio en la cultura de la educación**
- **Síntesis y sinergia en vez de separación**
- **Combinar lo virtual con lo real**

EN LAS UNIVERSIDADES SE PREMIA LA INVESTIGACIÓN EN MUY DIFERENTES CAMPOS, PERO POCO SE VALORA LA INVESTIGACIÓN EN LOS TEMAS DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE.

CON MOTIVO DE LA EDUCACIÓN ABIERTA, SE HACE INDISPENSABLE REVISAR CRÍTICAMENTE LOS NOVEDOSOS RECURSOS Y LAS HERRAMIENTAS EXISTENTES QUE PUEDEN LLEVAR A NUEVAS PRÁCTICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS, A PARTIR DE UN ESFUERZO COLECTIVO DE COMPARTIR Y PARTICIPAR EN EL PROCESO EDUCATIVO.

DEBEMOS RECONOCER QUE EXISTEN INERCIAS MUY FUERTES EN LOS ACTUALES MODELOS PEDAGÓGICOS E INSTRUMENTALES QUE DIFICULTAN LA APARICIÓN DE UNA NUEVA CULTURA EDUCATIVA.

COMO YA EXISTEN EN INTERNET NUMEROSAS INICIATIVAS ABIERTAS PARA DIFERENTES PROGRAMAS Y DESTINATARIOS, SE RECOMIENDA ESTUDIAR LAS POSIBILIDADES DE SÍNTESIS Y SINERGIA, EN VEZ DE SEPARACIÓN.

Y, FINALMENTE, COMO YA LO HEMOS DICHO, POR MÁS REALIDAD VIRTUAL QUE EXISTA, NADA SUSTITUYE LOS ENCUENTROS CARA A CARA. POR ELLO ES URGENTE QUE SE COMBINE LAS PRÁCTICAS TÍPICAS DE LA EDUCACIÓN ABIERTA CON LOS ENCUENTROS REALES, LOS LABORATORIOS VIRTUALES CON LOS LABORATORIOS REALES.



## **CONTENIDO**

- 1. Paradigmas en la historia de la ingeniería**
- 2. Atributos tradicionales y otros requeridos en la formación del ingeniero. Un nuevo paradigma.**
- 3. Preparación del nuevo profesional**
- 4. Internet y la educación abierta**
- 5. Los retos propuestos por la Academia Nacional de Ingeniería, de los Estados Unidos.**
- 6. La universidad del futuro**

**SIGUE EN ESTE MOMENTO EL PUNTO QUINTO.**

**5. GRANDES RETOS PARA LA  
INGENIERÍA DEL SIGLO XXI**  
**PROPUESTOS POR LA ACADEMIA NACIONAL  
DE INGENIERÍA, DE LOS ESTADOS UNIDOS**

1. Reducir el costo de aprovechar la energía solar
2. Proporcionar acceso al agua limpia
3. Impulsar la enseñanza personalizada
4. Restaurar y mejorar la infraestructura urbana
5. Desarrollar métodos para retener el CO<sub>2</sub>
6. Diseñar mejores medicinas
7. Aprovechar el uso de la informática en la salud

...

LA ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA, DE LOS ESTADOS UNIDOS, HA SEÑALADO 14 GRANDES RETOS QUE DEBE ENFRENTAR LA INGENIERÍA EN EL SIGLO XXI. ADEMÁS DE LOS INDICADOS EN LA PANTALLA, SE CONSIDERARON LOS SIGUIENTES:

- Controlar el ciclo del nitrógeno
- Prevenir el terror nuclear
- Proporcionar energía a partir de la fusión
- Asegurar el ciberespacio
- Diseñar herramientas para el descubrimiento científico
- Efectuar la ingeniería inversa del cerebro
- Mejorar la realidad virtual

EL TEMA DE LA EDUCACIÓN PERSONALIZADA SE RELACIONA CON LA EDUCACIÓN ABIERTA PUES SON YA COMUNES LOS SISTEMAS EDUCACIONALES BASADOS EN INTERNET, QUE PROPORCIONAN MATERIAL DE ENSEÑANZA A LOS ESTUDIANTES Y LES FACILITAN LA INTERACCIÓN CON LOS INSTRUCTORES.

POR SUPUESTO QUE NUESTRAS PRIORIDADES NO SON LAS MISMAS QUE ALLÍ SE SEÑALAN, PERO ES DE INTERÉS TENER ESAS 14 INDICADAS COMO REFERENCIA, EN PARTICULAR PORQUE ALGUNOS DE ESOS RETOS TAMBIÉN SON NUESTROS.

**EN COLOMBIA ES FUNDAMENTAL ENFRENTAR LA POBREZA, LA MISERIA Y LA INEQUIDAD, PROPORCIONAR SUFICIENCIA ALIMENTARIA, PROMOVER LA CONVIVENCIA, PROPICIAR LA INDUSTRIALIZACIÓN, ETC. Y LA ACCIÓN DEL INGENIERO DEBE TENER MUY EN CUENTA ESTOS PROPÓSITOS.**

## **CONTENIDO**

- 1. Paradigmas en la historia de la ingeniería**
- 2. Atributos tradicionales y otros requeridos en la formación del ingeniero. Un nuevo paradigma.**
- 3. Preparación del nuevo profesional**
- 4. Internet y la educación abierta**
- 5. Los retos propuestos por la Academia Nacional de Ingeniería, de los Estados Unidos.**
- 6. La universidad del futuro**

Y TERMINAMOS CON EL SEXTO Y ÚLTIMO PUNTO.



LA UNIVERSIDAD DEL FUTURO SERÁ AQUELLA QUE LOGRE EL ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS, POR UN LADO, CON HUMANISTAS Y ARTISTAS, POR EL OTRO.

DICHAS VISIONES, A PESAR DE SER COMPLEMENTARIAS Y EXIGIR INTERACCIÓN, SE ENCUENTRAN MUY SEPARADAS, Y ELLO PUEDE EXPLICAR EN ALGÚN GRADO UNA DE LAS TRAGEDIAS DE LOS TIEMPOS ACTUALES: EL AVANCE Y DOMINIO DE LA TECNOLOGÍA, FRENTE AL RETRASO DE LOS VALORES Y LA CONDICIÓN HUMANA.

LAS DOS DIMENSIONES O VISIONES DEL MUNDO CONSTITUYEN FORMAS COMPLEMENTARIAS DE CONOCIMIENTO Y DE CRÍTICA.