

**TENDENCIAS INVESTIGATIVAS Y FORMATIVAS EN INGENIERÍA CIVIL EN  
UNIVERSIDADES DE SUDÁFRICA**

**VICTOR ALFONSO CASTAÑO MORENO  
DANIEL RICARDO MEJIA ALMANZA**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.  
2014**

**TENDENCIAS INVESTIGATIVAS Y FORMATIVAS EN INGENIERÍA CIVIL EN  
UNIVERSIDADES DE SUDÁFRICA**

**VICTOR ALFONSO CASTAÑO MORENO  
DANIEL RICARDO MEJIA ALMANZA**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**Director  
JAIME ALBERTO CASTRO  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.  
2014**



## Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:  
**Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

### Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra  
hacer obras derivadas

### Bajo las condiciones siguientes:



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Nota de aceptación

---

---

---

---

Director de Investigación  
Ing. Jaime Alberto Castro

---

Asesor Metodológico  
Ing. Saieth Cháves Pabón

---

Jurado

Bogotá D.C., junio de 2014

*Agradezco a Dios que me ha dado la fuerza y me ha permitido llegar hasta este punto tan significativo para mi vida, a mi familia mi padre Guillermo Castaño, mi madre María Eugenia Moreno y mi hermana Katherine Castaño Moreno que han sido un apoyo incondicional, acompañándome con paciencia en las circunstancias más duras, por brindarme la oportunidad de continuar con mis estudios y contar con ellos en cualquier momento de mi carrera, de mi vida, y ha sido mi voz de aliento en momentos en los que me sentía agobiado, agradezco a mi compañero Daniel Mejía quien estuvo conmigo en todo mi proceso como estudiante y fue un apoyo y una persona que me brindo mucha ayuda cuando se me dificultaba alguna cosa, y por ultimo agradezco al ingeniero Jaime Alberto Castro por compartir su conocimiento con migo y poder permitirnó llevar a cabo el trabajo de grado y con él la culminación de mi carrera como Ingeniero Civil.*

*Victor Alfonso Castaño Moreno*

*Agradezco a Dios por todas las bendiciones que me ha dado en el transcurso de mi vida y lograr cumplir algunas metas que me he propuesto hasta ahora. Doy gracias a mi madre Mercedes Almanza por todo el apoyo brindado en mi estudio y su acompañamiento en todo. A mi hermana Diana Mejía por su compañía incondicional; y a toda mi familia por sus consejos, apoyos y el positivismo que me daba cada día. A mi amigo Víctor Alfonso Castaño por toda la compañía brindada en la carrera, y a todos mis demás compañeros por compartir experiencias y momentos en este tiempo. Finalmente al ingeniero Jaime Alberto Castro por brindarnos su asesoría y llevar a cabo el proyecto de grado, y así mismo completar la carrera como ingeniero Civil.*

*Daniel Ricardo Mejía Almanza*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

A la Universidad Católica de Colombia. Abrirme sus puertas para realizar mis estudios profesionales apoyada por medio de un excelente grupo de profesionales me brindaron una excelente educación, y sentido de la profesión, a mi director del proyecto investigativo Ing. Jaime Alberto Castro quien con su trayectoria, experiencia y asesoría nos brindó la información necesaria para llevar a feliz término esta investigación y a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron parte de nuestro crecimiento como personas y como profesionales.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
2. MARCO TEORICO	15
2.1 CARACTERISTICAS POR TAMAÑO	15
2.2 MONEDA	15
2.3 ECONOMIA	15
3. CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES SECTORES PRODUCTIVOS	16
3.1 SECTOR PRIMARIO	16
3.2 SECTOR SECUNDARIO	16
3.3 SECTOR TERCIARIO	16
3.4 EXPORTACIONES	17
4. LIMITES	18
5. GEOGRAFÍA	20
6. POBLACIÓN	21
6.1 CIUDADES MÁS IMPORTANTES	22
6.2 IDIOMAS OFICIALES	22
6.3 RELIGIONES PRINCIPALES	22
7. ECONOMÍA	24
8. DIVERSIDAD Y CRECIMIENTO	27
9. INFRAESTRUCTURA	28
10. PLAN DE DESARROLLO DE SUDAFRICA	29
11. CRECIMIENTO ECONÓMICO	30
12. DETERMINANTES DE CRECIMIENTO	33
13. EMPLEO	35



	pág.
14. INNOVACION TECNOLOGICA	37
15. PODER DE MERCADO	38
16. PERSPECTIVAS A FUTURO	39
17. EL DESARROLLO EN LA INGENIERIA CIVIL	40
18. PROCESO DE LA INGENIERIA CIVIL	42
19. SISTEMA EDUCATIVO EN SUDAFRICA	43
20. RANKING DE UNIVERSIDADES	46
21. UNIVERSIDADES	47
21.1 UNIVERSIDAD DE CAPE TOWN	47
21.1.1 Sector hídrico	47
21.1.2 Equilibrar el medio ambiente y la economía	47
21.1.3 Sector de movilidad y transporte	48
21.1.4 Sector infraestructura	48
21.2 UNIVERSIDAD DE PRETORIA	49
21.2.1 Sector constructivo	49
22. CONCLUSIONES	51
BIBLIOGRAFIA	52

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Indicadores del desarrollo economico	23
Tabla 2. Estadística desempleo	36
Tabla 3. Variables de empleo	36
Tabla 4. Ranking universidades	43
Tabla 5. Tabla de resultados	44
Tabla 6. Tabla comparativa	45

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localizacion geografica	18
Figura 2. Incremento de poblacion	21
Figura 3. Poblacion masculina vs femenina	21
Figura 4. Condiciones de vida	22
Figura 5. Indicadores economicos	25
Figura 6. Tasa de desempleo	35

## GLOSARIO

**CRÉDITO ACADÉMICO:** es una medida del tiempo de trabajo de los estudiantes para alcanzar las metas de aprendizaje, Alcanzadas las metas de aprendizaje se otorgan los créditos acordados sin tener en cuenta el tiempo real empleado por cada estudiante. El Crédito Académico permite dosificar los planes de estudio.<sup>1</sup>

**ESTUDIOS SUPERIORES:** son aquellos estudios que se realizan posterior a la educación media de bachiller en el colegio, en instituciones con calidad de enseñarlas con el fin de formar personas profesionales.

**LICENCIATURA:** grado superior universitario.

**PENSUM:** se trata de una forma de referirse al «plan de estudios». En español debe tildarse (pénsum) y formar el plural añadiendo una -s (los pénsums).<sup>2</sup>

**PLAN DE ESTUDIO:** es el diseño curricular que se aplica a determinadas enseñanzas impartidas por un centro de estudios.<sup>3</sup>

**PROSPECTIVA:** identificación de un futuro probable y de un futuro deseable, diferente de la n futuro deseable, diferente de la fatalidad y que depende únicamente del conocimiento que tenemos sobre las acciones que el hombre quiera emprender.<sup>4</sup>

**RANKING WEB (WEBOMETRICS) DE UNIVERSIDADES:** proporciona la clasificación más completa y actualizada de instituciones de educación superior de todo el mundo. El Laboratorio de Cibermetría (Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC, España) publica desde 2004, cada seis meses, un ranking académico independiente con el objetivo de suministrar información fiable, multidimensional, actualizada y útil sobre las universidades de todo el mundo teniendo en cuenta su presencia e impacto en la Web.<sup>5</sup>

**TENDENCIA:** un patrón de cambio a largo plazo, que no tiene en cuenta las fluctuaciones a corto plazo.

---

<sup>1</sup> CRÉDITO ACADÉMICO. Créditos UPTC. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/Creditos/creditos\\_uptc.pdf](http://www.acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/Creditos/creditos_uptc.pdf)>. [Citado: 23 de octubre de 2012].

<sup>2</sup> PENSUM. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.fundeu.es/consulta/pensun-opensum-4675/>>. [Citado: 29 de octubre de 2013].

<sup>3</sup> PLAN DE ESTUDIO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://definicion.de/plan-de-estudio/>>. [Citado: 23 de octubre de 2013].

<sup>4</sup> PROSPECTIVA. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/Creditos/creditos\\_uptc.pdf](http://www.acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/Creditos/creditos_uptc.pdf)>. [Citado: 29 de octubre de 2013].

<sup>5</sup> JEFATURA DEL ESTADO ESPAÑOL. Metodología. [En línea]. Disponible en Internet: <<http://www.webometrics.info/es/metodologia>>. [Citado: 29 de octubre de 2013].

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento, se desarrollan temas concernientes al cambio, evolución y proyección de la ingeniería. Dicho esto, se establecerá puntos más que comparativos, sino que se realiza un estudio detallado de cómo está contemplada la ingeniería civil en el país de investigación, para el caso en particular, sobre la República de Sudáfrica, quien será el centro de investigación, en cuanto al tema de crecimiento académico.

Para nadie es un secreto que el nivel de desarrollo que se ha establecido para Sudáfrica es uno de los países con mayor progreso científico y tecnológico en el continente africano, según cifras del banco mundial demostrando este hecho, la importancia de este documento con el cual se establecerán los factores que actualmente han contribuido a que este país reciba este mérito.

De esta manera, la investigación comprende el análisis de diferentes instituciones en Sudáfrica, que han sido la clave para su progreso científico y tecnológico en el campo de la Ingeniería Civil, y así pues relacionarlo con los desarrollos investigativos en esta misma área entre sus universidades con el fin de mejorarlos y ser reconocidos dentro del marco mundial como lo es Sudáfrica.

Dicho análisis comprenderá ventajas, desventajas, estableciendo las mejores instituciones, entre los rankings de universidades investigadas en la red, se determinaran falencias y sobre todo las metodologías de estudio que han formado calidad y prestigio, por los cuales el país se ha labrado el título de ser uno de los de mayor crecimiento en su región.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar el estado del arte de las tendencias investigativas y formativas en universidades que ofrecen el programa de Ingeniería Civil en Sudáfrica con el fin de alimentar la realización del estudio prospectivo de la Ingeniería Civil en Colombia 2023.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los programas más representativos que se ofrecen en el país y obtener información detallada de su estructura curricular.
- Analizar y comparar planes de estudio y obtener temáticas troncales.
- Analizar y comparar productos de investigación y filtrar propósitos científicos.
- Obtener tendencias formativas y científicas para el país en el campo de la ingeniería civil.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 CARACTERISTICAS POR TAMAÑO

“La república de Sudáfrica está ubicada en el extremo meridional de África. Sus capitales son Pretoria (administrativa), Bloemfontein (judicial) y Ciudad del Cabo (legislativa). Con una superficie de 1.219.080 km<sup>2</sup>, se extiende al sur del continente africano”<sup>6</sup>. Limita al norte -de oeste a este- con Namibia, Botswana, Zimbabwe, Mozambique y Suazilandia. Debido a su extensión, el clima es variable: va desde el clima templado del sur y las zonas altas, al subtropical en el noroeste y al semiárido en la parte occidental. El punto más meridional del país, y por lo tanto del continente africano, es el Cabo Agulhas.

### 2.2 MONEDA

“La moneda sudafricana es el rand divisible en 100 centavos, que es también usada en otros países del área monetaria común de África del Sur”<sup>7</sup>. La bolsa de valores de Johannesburgo es la mayor de África.

### 2.3 ECONOMÍA

Sudáfrica es la nación que evidencia el grado de desarrollo más notorio del continente, y se encuentra entre las veinte de mayor importancia en todo el mundo, justo después de nuestro país. “La nación sudafricana es la más rica en recursos naturales y posee un avance considerable en los sectores de transporte, comunicaciones y energía”<sup>8</sup>. Los sectores legales y financiero son de vanguardia. En los últimos años, el país ha mostrado una considerable capacidad para sanear las cuentas públicas, controlar la inflación y mantener su crecimiento en cifras positivas. El catalizador del progreso económico de Sudáfrica es el consumo privado. Sudáfrica muestra una evidente preeminencia del rubro servicios, le sigue en importancia la industria y la agricultura.

---

<sup>6</sup> YUMPU. Sudáfrica características geográficas. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.yumpu.com/es/document/view/15368145/sudafrica-caracteristicas-geograficas>>. [Citado: 23 de febrero de 2014]

<sup>7</sup> VIAJE JET. Moneda de Sudáfrica. [En Línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.viajejet.com/moneda-sudafrica/>>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

<sup>8</sup> CUAO, Catalina. Geografía africana. [En Línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://geograficafrica.blogspot.com/2014\\_03\\_01\\_archive.html](http://geograficafrica.blogspot.com/2014_03_01_archive.html)>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

### **3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES SECTORES PRODUCTIVOS**

#### **3.1 SECTOR PRIMARIO**

Representa una porción pequeña de la economía sudafricana, se incluyen en esta categoría las actividades agropecuarias, pesqueras, ganaderas y forestales. El clima templado de Sudáfrica ha permitido desarrollar commodities agrícolas que actualmente poseen altos precios internacionales. “Se caracteriza también el maíz, trigo y caña de azúcar, así como diversas variedades de frutas, forrajes y vegetales. La actividad ganadera es importante en algunas zonas rurales.”<sup>9</sup>

Sudáfrica posee una considerable población de ganado bovino, ovino, caprino y porcino, que le permite producir no solo lácteos sino también pieles y cueros para la exportación. Así se ha convertido en uno de los principales productores mundiales de lana. La actividad forestal ha mostrado un crecimiento significativo. La dinámica del sector se ha debido principalmente a la demanda de las industrias minera, papelera y sobre todo de la construcción dada la proximidad de la copa mundial de fútbol que se llevará a cabo. La actividad pesquera ha estado regulada y condicionada por la ley de recursos marítimos. Esto no ha permitido un incremento considerable de la producción.

#### **3.2 SECTOR SECUNDARIO**

Representa una parte importante de la estructura económica nacional. Los grandes rubros del mismo incluyen la minería, la energía y la industria. De todos estos, la minería sigue siendo el sector más relevante en la economía sudafricana. Sudáfrica es el principal productor mundial de oro, platino y cromo, al tiempo que se cuenta entre los principales productores de magnesio y titanio.

Con respecto al sector energético, Sudáfrica posee una de las mayores reservas de carbón del mundo. Sobre la base de esta materia prima ha desarrollado buena parte de su matriz energética, ya que la utiliza tanto para generar energía como para producir gasolina. El resto de la energía se produce a partir del petróleo, importado por lo general desde otros países y procesado en refinerías sudafricanas. El sector industrial desempeña un papel predominante en la economía sudafricana, se trata de la industria más desarrollada del continente africano. En este rubro se incluyen, alimentos, químicos y siderurgia-metalurgia.

#### **3.3 SECTOR TERCIARIO**

Correspondiente a los diversos rubros de servicios, es el mayor peso de la estructura económica sudafricana. Entre los subsectores de mayor importancia se

---

<sup>9</sup> TP EDITORIAL ECONOMIA. La economía del subdesarrollo. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://issuu.com/javiergomez09/docs/tipografiti>>. [Citado: 23 de febrero de 2014].



destacan el financiero y el turismo. Por su peso económico, el sector financiero es el más importante, tanto por su marco regulatorio como por su caudal de inversiones. El subsector turístico desempeña también un papel importante, maximizando la explotación de las atracciones naturales que la flora y la fauna autóctonas ofrecen por sus famosos parques naturales, así como también por sus atractivos en materia cultural, deportiva y comercial.

### **3.4 EXPORTACIONES**

Las exportaciones sudafricanas según sus principales rubros evidencian un considerable grado de diversificación. El sector con mayor participación es el relacionado con la actividad minera (perlas, piedras, y metales preciosos y sus manufacturas). Le siguen en importancia los rubros de fundición, hierro y acero y combustibles y aceites minerales. Se destacan también los embarques de vehículos y sus partes, por un lado, y los reactores, calderas, máquinas y sus partes, por otro. La composición de las principales importaciones evidencia una fuerte participación del de materia prima, materiales para elaboración correspondiente a los combustibles y aceites minerales, le siguen la fundición de hierro y acero, minerales, escorias y cenizas; así como los bienes con alto valor agregado, entre los que se destaca la incidencia de los reactores nucleares, calderas, máquinas, y artefactos mecánicos, y sus partes. Papel, cartón y sus manufacturas.

#### 4. LÍMITES

La República de Sudáfrica está ubicada en el extremo sur. Ocupando gran parte del suroccidente del continente africano. Extendiéndose desde el río Limpopo al norte hasta el cabo Agujas al sur. "limitando al norte con Namibia, Botswana y Zimbabwe y al este con el Océano Índico y al oeste con el Océano Atlántico. Sus coordenadas son 33°55' S y 18°27' E."<sup>10</sup>

Figura 1. Localización Geográfica.



Fuente: LOS MEJORES DESTINOS. Ubicación geográfica de Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://losmejoresdestinos.com/destinos/sudafrica/sudafrica\\_ubicacion\\_geografica.php](http://losmejoresdestinos.com/destinos/sudafrica/sudafrica_ubicacion_geografica.php)>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

<sup>10</sup> LOS MEJORES DESTINOS. Ubicación geográfica de Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://losmejoresdestinos.com/destinos/sudafrica/sudafrica\\_ubicacion\\_geografica.php](http://losmejoresdestinos.com/destinos/sudafrica/sudafrica_ubicacion_geografica.php)>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

“Sudáfrica está dividida en 9 provincias, con 3 capitales del Cabo o Cape Town como capital legislativa, Pretoria como administrativa y Bloemfontein como judicial.”<sup>11</sup>

África es el continente segundo-más grande del mundo y el segundo continente más poblado del mundo también. Con una superficie de 11.668.599 millas cuadradas.

---

<sup>11</sup> Ibid.

## 5. GEOGRAFÍA

Sudáfrica se encuentra en su gran mayoría a una altura de 900 m.s.n.m, siendo esto aproximadamente un 40% de su superficie, su topografía varía desde el oeste hasta el este hasta el sistema de Drakensberg, y de esta misma forma de oeste a sur posee una tierra rica y fértil, lo cual la hace una zona de cultivos y de agricultura. Luego se observa hacia el interior del país terrenos arenosos y de estos el gran desierto del Kalahari.

“Las altas sabanas herbáceas (veld) de Orange y de Transvaal son famosas por sus reservas minerales (65% del oro mundial, 28% de diamantes, uranio, cromo y carbón). Desde el Drakensberg hacia el Índico el terreno desciende formando colinas y valles cubiertos de rica vegetación y cultivos tropicales, como la caña de azúcar. La costa es monótona y la única bahía natural es la de Saldanha. Los ríos más importantes (Orange, Vaal, Caledon, Limpopo, Olifants, Marico y Sand) no son navegables.”<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> OFICINA DE INFORMACIÓN DIPLOMÁTICA. Ficha País - Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.yumpu.com/es/document/view/15367812/ficha-pais-ministerio-de-asuntos-exteriores-y-de-cooperacion>>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

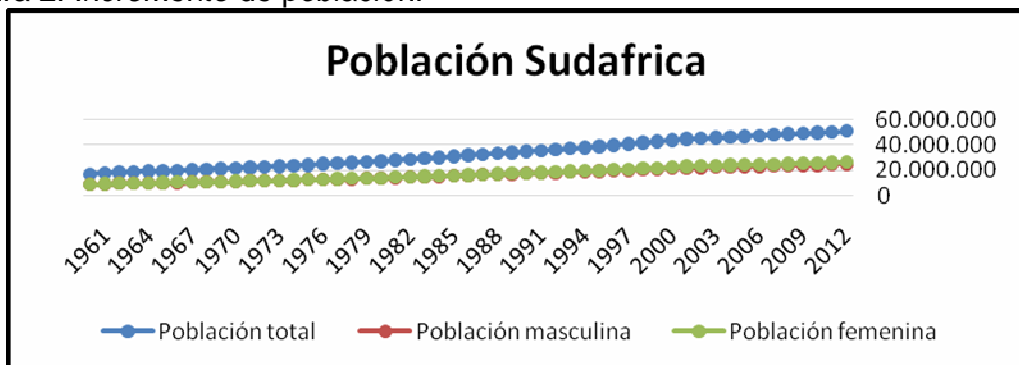
## 6. POBLACIÓN

El último censo en Sudáfrica fue en 2012 con una población de 51.189.307 personas, por lo cual se obtuvo un incremento de 602.550 habitantes con respecto a 2011, en el que la población fue de 50.586.757 personas.

La población femenina es mayoritaria, con 26.356.891 mujeres, lo que supone el 51.48% del total, frente a los 24.832.416 hombres que son el 48.51%. Sudáfrica presenta una densidad de población moderada, con 42 habitantes por Km<sup>2</sup>

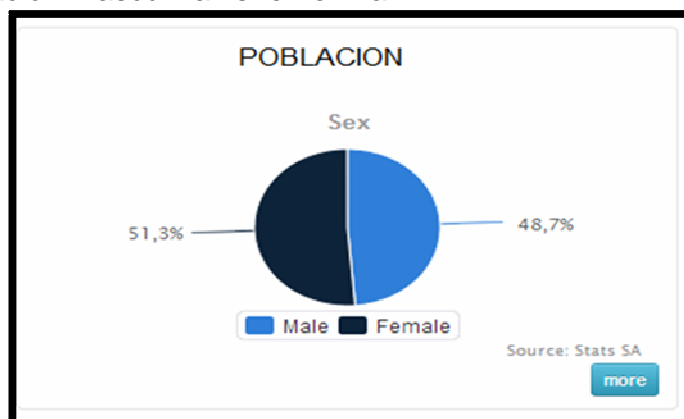
La tabla mostrada a continuación muestra la evolución de la población en Sudáfrica desde el año 1960 hasta el 2012.

Figura 2. Incremento de población.



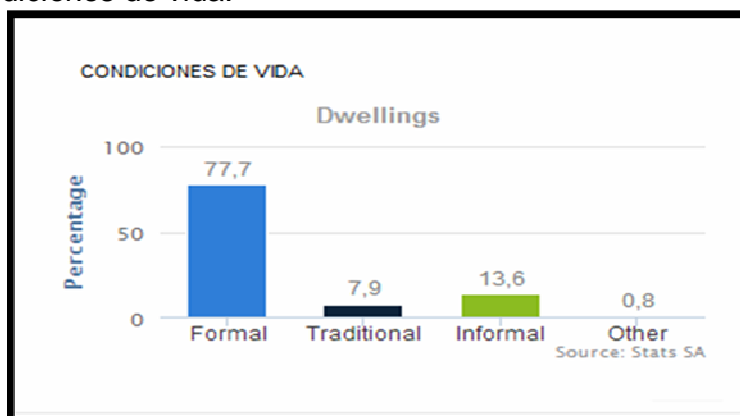
Fuente: DATOS MACRO. Economía, Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/sudafrica>> [Citado: 23 De febrero de 2014].

Figura 3. Población masculina vs femenina.



Fuente: STATISTICS SOUTH AFRICA. Male female population. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://beta2.statssa.gov.za/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

Figura 4. Condiciones de vida.



Fuente: STATISTICS SOUTH AFRICA. Condiciones de vida. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://beta2.statssa.gov.za/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

## 6.1 CIUDADES MÁS IMPORTANTES

“Johannesburgo (1.916.061 habitantes, corazón financiero e industrial del país), Ciudad del Cabo (2.350.000 habitantes, sede del Parlamento), Pretoria (1.080.000 habitantes, sede del Gobierno), Bloemfontein (300.150 habitantes, sede del poder judicial)”.<sup>13</sup>

## 6.2 IDIOMAS OFICIALES

Desde que se dio a conocer la Constitución transitoria de 1994, “las lenguas quedaron establecidas entre las siguientes: inglés, Afrikaans, siSwati, Sepedi, isiXhosa, isiZulu, Sesotho, Setswana, isiNdebele, Tshivenda, y Xitsonga.”<sup>14</sup>

## 6.3 RELIGIONES PRINCIPALES



La religión predominante es cristiana- católica, de igual forma se profesan las religiones tradicionales del continente africano y otras minorías son hindúes y musulmanes.

**Moneda:** Rand (R) = 0.09 USD.

<sup>13</sup> DATOS MACRO. Economía, Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/sudafrica>> [Citado: 23 De febrero de 2014].

<sup>14</sup> SUDAFRICA. Idiomas oficiales. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.sudafrica.co.za/idioma.htm>>. [Citado: 26 de Febrero de 2014].

Tabla 1. Indicadores del desarrollo económico.

 THE WORLD BANK Working for a World Free of Poverty									
 2014 World View		1.1 World Development Indicators: Size of the economy							
	Population	Surface area	Population density	Gross national income, Atlas method	Gross national income per capita, Atlas method	Purchasing power parity gross national income		Gross domestic product	
	millions	sq. km thousands	people per sq. km	\$ billions	\$	\$ billions	Per capita \$	% growth	
	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	
South Africa	52	1,219	43	309.8	7,460	623.5	11,930	2.5	1.2

Fuente: THE WORD BANK. World Development Indicators: Size of the economy. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://wdi.worldbank.org/table/1.1>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

## 7. ECONOMÍA

Como la economía creciente de Sudáfrica, Johannesburgo es raramente vista como un lugar donde se hace dinero, pero detrás de esto, se le observa más como una ciudad dominada por el turismo y su belleza casi paradisíaca.

Johannesburgo significa mucho para muchas personas, desde sus suburbios quienes observan supermercados y restaurantes, y por otro lado tenemos las calles, en el corazón de la ciudad se desarrolla en la clase trabajadora toda la parte corporativa de Sudáfrica.

Aunque en los últimos dos años la economía mundial estuvo resquebrajada, Sudáfrica se mantuvo firme y sin sentir este problema de manera aguda, todo esto debido a sus políticas monetarias y a la deuda fiscal.

El país se encuentra en una situación políticamente estable, y con un buen sistema bancario totalmente capitalizado, lleno de recursos naturales, excelentes sistemas reguladores y así mismo un potencial de desarrollo enorme de sus propias capacidades.

“Algunos indicadores económicos relevantes están dados como prosigue:

Agricultura:	2.2%
Minería:	10%
Manufactura:	12.3%
Electricidad y agua:	2.6%
Construcción:	3.9%
Ventas, producción de autos:	16.2%
Transporte, bienes raíces:	21.2%
Servicios del gobierno:	16.7%
Servicios personales: 5.9%” <sup>15</sup>	

---

<sup>15</sup> SOUTH AFRICAN STATISTICS. Statistics South Africa, 2012. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.statssa.gov.za/publications/SASStatistics/SASStatistics2012.pdf>>. [Citado: 23 de febrero 2014].



Figura 5. Indicadores económicos



Fuente: STATISTICS SOUTH AFRICA. Economy. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://beta2.statssa.gov.za/?page\\_id=593](http://beta2.statssa.gov.za/?page_id=593)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

Estos son algunos indicadores que clarifican la forma en que la economía de Sudáfrica se encuentra distribuida, y donde su PIB se distribuye como precedió para el crecimiento de este país africano.

Con los anteriores indicadores, se amplía la visión en retrospectiva sobre este país, dado que está en constante evolución, notándose esto en cada sector investigado, y en concordancia de este hecho, se establecen números y porcentajes prometedores en cuanto a su crecimiento paulatino hacia esta emergente economía.

“Sudáfrica: retrospectiva de su economía, establecida por el banco mundial como "creciente potencia económica", Sudáfrica posee la economía más grande del continente, y se mantiene como una promesa de permanente abundancia. Fue admitido por el BRIC, grupo de países compuesto por Brasil, Rusia, India y China (conocidos como BRICS) en 2011.”<sup>16</sup>

Con un marco de clase mundial de continuo progreso, la legislación sudafricana (comercialmente hablando), de mano de obra, trabajó los manuales y así mismo su trabajo marítimo, es en esencia bastante fuerte, políticas de competencia laboral y comercio, derechos de autor y patentes, conforman de normas y estándares de una ética laboral. Así mismo, su moderna infraestructura apoya la eficiente distribución de bienes al sur de la región africana.

<sup>16</sup> Ibid.

“En el reporte de competitividad global, el foro de economía mundial, posicionó a Sudáfrica en segundo lugar en cuanto a instituciones privadas con respecto a su contabilidad financiera y económica, y tercero el desarrollo de mercados financieros respectivamente, indicando la confiabilidad del mercado financiero en Sudáfrica, mientras esta misma confiabilidad en otras partes del mundo es lento y retorna gradualmente”<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Ibid.

## 8. DIVERSIDAD Y CRECIMIENTO

“El éxito de la reforma económica sudafricana, probablemente está reflejada en un crecimiento ininterrumpido (económico), desde 1993 hasta 2007, (reflejado en 62 cuartos durante este periodo) en donde GDP alcanzo el 5.1%. Con una economía en continuo desarrollo, impulsada enormemente por el consumo doméstico, está proyectado un crecimiento de 2.7% en 2013, 3.5% en 2014, y 3.8% en 2015.”<sup>18</sup> El propósito de crecimiento en el país está dado por las necesidades mínimas del pueblo sudafricano, a partir de un plan de desarrollo bastante ambicioso, lanzado en agosto de 2012 con finalización en 2030. Esto incluiría eliminar la pobreza e inequidad con una expansión económica apoyada en:

- Inversión y mejoramiento sobre la infraestructura, del mismo modo con apoyo a las industrias como el de la minería y agricultura.
- Diversificación de exportaciones.
- Fortalecimiento de los lazos de economías del rápido crecimiento.
  
- Implementando reformas para reducir el costo de realizar o crear nuevos negocios.  
reducir las problemáticas que beneficien el crecimiento en sectores varios
- Movilizarse hacia un ambiente y cálido ambiente, amigable en la producción sistemática/sistemas de producción.
- Promover sociedades, consorcios y la innovación.

---

<sup>18</sup> Ibid

## 9. INFRAESTRUCTURA

“Desde la década pasada, el incremento sustancial promovido por el gobierno, fue la expansión y construcción de diversas obras que alcanza un valor aproximado de (R) 642 millones de rands, generando una expansión económica e incluso social, haciéndolo un país potencia en su sector.”<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Ibid

## 10. PLAN DE DESARROLLO DE SUDAFRICA

Históricamente, África ha estado relegada a los últimos lugares en el escalafón de fortaleza económica mundial. Sin embargo, dentro de este gran continente, se encuentra un país que brilla por su divergencia con el resto de países: “Sudáfrica. Esta es una de las economías más fuertes del continente, de hecho aporta el 31.8% del PIB africano<sup>1</sup>, en especial en el área minera y de manufacturas.”<sup>14</sup> Como en la mayoría de las economías alrededor del mundo, “en Sudáfrica se desea elevar el tamaño del pastel y a su vez generar una mejor distribución de este, o en otras palabras, se desea lograr crecimiento económico y distribución del ingreso de manera sostenida, es decir se quiere lograr desarrollo”<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> UNIVERSIDAD ICESI. Plan desarrollo económico. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.icesi.edu.co/sudafrica/ponencias/crecimiento\\_economico.htm](http://www.icesi.edu.co/sudafrica/ponencias/crecimiento_economico.htm)>. [Citado: 28 de febrero de 2014].

## 11. CRECIMIENTO ECONÓMICO

“Antes de entrar en detalle sobre el crecimiento económico de Sudáfrica, es interesante resaltar el tamaño del PIB per cápita de este país en comparación con algunos grupos representativos”<sup>21</sup>. Como se puede ver el PIB per cápita de Sudáfrica, con 1.2% es superior al promedio de la mayoría de sus vecinos y otros países africanos, Asia Oriental y es más de cinco veces el PIB promedio de algunos países de Europa oriental, y África subsahariana. Esto significa que en términos de ingreso promedio, Sudáfrica no se encuentra en una posición desventajosa. De hecho, tiene un PIB superior al de países que se han estancado en términos de crecimiento económico y tecnológico.

Sin embargo, como ya se mencionó, en este documento, interesa el análisis del crecimiento económico en el cual Sudáfrica muestra un desempeño pobre para las últimas tres décadas, en comparación con el resto del mundo. Esto dado al potencial de este país, con plan de desarrollo potenciado para los próximos diez años, hoy por una potencia local, en el resto del mundo un país en desarrollo como se puede ver en el tabla del banco mundial, Sudáfrica ha crecido mucho menos que los países de Asia Oriental y menos que el promedio mundial. De hecho, mientras a los países de Asia oriental les tomará menos de 10 años duplicar su producción actual y al mundo le tomara 2 décadas, a Sudáfrica le tomara un poco menos del doble. Sin ser esto una connotación negativa, dentro de su región es un proyecto de potencia en crecimiento.

En forma más detallada, se analiza el crecimiento del PIB y el PIB per cápita para las últimas cuatro décadas, encontramos que las tasas de crecimiento económico presentan una tendencia decreciente. “Como se puede ver en la tasa de crecimiento del PIB real de Sudáfrica ha decrecido drásticamente, de hecho cayó un 74% entre los años 60's y 90's”<sup>22</sup>. Como complemento a esta perspectiva en el aprecia como el PIB per cápita de Sudáfrica pasó de un crecimiento del 3,67% promedio anual, durante la década de los años sesenta, a un decrecimiento del 0,61% en la década de los noventa. Este decrecimiento en las últimas dos décadas se debe a una mediocre tasa de crecimiento del PIB, sumado a una alta tasa de crecimiento poblacional. En otras palabras, la tasa de crecimiento poblacional ha superado al crecimiento de la capacidad de la economía Sudafricana de producir bienes. Durante las últimas dos décadas, los sudafricanos han tenido menos ingreso en promedio.

Para entender este comportamiento debemos descomponerlo en las fuentes primarias de crecimiento económico que son: el Stock de Capital, el trabajo empleado por la economía y el nivel tecnológico de esta, medido a través de la Productividad Total de los Factores (PTF) 6.

---

<sup>21</sup> *Ibíd.*

<sup>22</sup> *Ibíd.*

En el Gráfico 5 se puede ver esta descomposición del crecimiento para las últimas 3 décadas, realizada por Fedderke<sup>23</sup>. De esta descomposición podemos concluir que: el capital y el trabajo han disminuido su aporte al crecimiento económico en Sudáfrica, sin embargo, la productividad ha ganado un papel importante como fuente de crecimiento. Esto nos permite afirmar que la principal fuente de crecimiento económico en Sudáfrica pasó de ser la acumulación de capital, a ser el crecimiento en la productividad de los factores, o en otras palabras, en la década de los 90's en Sudáfrica se ha invertido menos en capital pero, "se ha utilizado el capital y el trabajo existente con mayor eficiencia que en la década de los 70's y de los 80's."<sup>24</sup>

Después de caracterizar el crecimiento económico para Sudáfrica, se puede preguntar: ¿qué ha generado el comportamiento de las fuentes primarias del crecimiento, y en especial, la del stock de capital?

En forma más detallada, si analizamos el crecimiento del PIB y el PIB per cápita para las últimas cuatro décadas, encontramos que las tasas de crecimiento económico presentan una tendencia decreciente. Como se puede ver en la tasa de crecimiento del PIB real de Sudáfrica ha decrecido drásticamente, de hecho cayó un 74% entre los años 60's y 90's. Como complemento a esta perspectiva en el aprecia como el PIB per cápita de Sudáfrica pasó de un crecimiento del 3,67% promedio anual, durante la década de los años sesenta, a un decrecimiento del 0,61% en la década de los noventa. "Este decrecimiento en las últimas dos décadas se debe a una mediocre tasa de crecimiento del PIB, sumado a una alta tasa de crecimiento poblacional. En otras palabras, la tasa de crecimiento poblacional ha superado al crecimiento de la capacidad de la economía Sudafricana de producir bienes".<sup>25</sup> Durante las últimas dos décadas, los sudafricanos han tenido menos ingreso en promedio.

Para poder entender este comportamiento debemos descomponerlo en las fuentes primarias de crecimiento económico que son: el Stock de Capital, el trabajo empleado por la economía y el nivel tecnológico de esta, medido a través de la Productividad Total de los Factores (PTF) 6.

En el Gráfico 5 se puede ver esta descomposición del crecimiento para las últimas 3 décadas, realizada por Fedderke (2005). De esta descomposición podemos concluir que: el capital y el trabajo han disminuido su aporte al crecimiento económico en Sudáfrica, sin embargo, la productividad ha ganado un papel importante como fuente de crecimiento"<sup>26</sup>. Esto nos permite afirmar que la principal

---

<sup>23</sup> FEDDERKE, Johannes Source and Constraints of Long-Term Growth, 1970-2000. Johannesburg: University of Cape Town, 2005. p.

<sup>24</sup> TRADING ECONOMICS. Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.tradingeconomics.com/south-africa/gdp-growth> >. [Citado: 23 de febrero de 2014].

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Ibid.

fuelle de crecimiento económico en Sudáfrica pasó de ser la acumulación de capital, a ser el crecimiento en la productividad de los factores, o en otras palabras, en la década de los 90's en Sudáfrica se ha invertido menos en capital pero, se ha utilizado el capital y el trabajo existente con mayor eficiencia que en la década de los 70's y de los 80's.

Después de caracterizar el crecimiento económico para Sudáfrica, debemos preguntarnos: ¿qué ha generado el comportamiento de las fuentes primarias del crecimiento, y en especial, la del stock de capital?



## 12. DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO

- Stock de capital. La tasa de inversión en capital fijo ha sido considerada por la mayoría de las teorías del crecimiento, como la principal fuente de crecimiento económico. En Sudáfrica, como se mostró en el aparte anterior, la disminución en esta tasa de crecimiento es el factor que permite explicar en mayor medida la disminución en su crecimiento economía.

“La mejor forma para entender el porqué de la dramática disminución en el crecimiento del stock de capital es analizando el comportamiento y los determinantes de la inversión en capital fijo”<sup>27</sup>.

Los determinantes de la inversión han sido definidos tradicionalmente como la tasa de retorno del capital y el costo de este, factores fundamentales del beneficio que pueda generar la inversión en capital. Sin embargo, según las nuevas teorías de la inversión, la incertidumbre es un determinante fundamental para explicar el comportamiento de este. En Sudáfrica, como se expone más adelante, la incertidumbre juega un papel importante para explicar la caída en la tasa de inversión.

Antes de profundizar en esta relación, es necesario resaltar que los estudios para Sudáfrica han tenido en cuenta dos tipos de incertidumbre. La incertidumbre sistémica y la incertidumbre sectorial. “La primera se refiere a la estabilidad política (este es un factor institucional), mientras la segunda hace referencia a la volatilidad de la demanda del sector en el cual se piensa invertir.”<sup>28</sup>

Dicho esto, debemos resaltar que la incertidumbre ha generado un impacto negativo sobre la inversión, la sistémica mucho más que la sectorial. De hecho, la incertidumbre sistémica fue mucho mayor en la última década del Apartheid, lo cual nos permite afirmar que una causa de la disminución de la inversión en capital fijo fue la incertidumbre política que percibieron los inversionistas en Sudáfrica.

Sin embargo, existen otros factores que permiten explicar el comportamiento de la inversión, y que pueden ofrecer pistas sobre lo que puede esperar Sudáfrica en este campo. Uno de estos factores es la disponibilidad de recursos para invertir y la fuente de estos recursos.

En Sudáfrica, durante el periodo de estudio, la inversión privada ha sido muy superior al ahorro privado nacional, más de un 150% para las últimas tres

---

<sup>27</sup> UNIVERSIDAD ICESI. Stock de capital. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.icesi.edu.co/sudafrica/ponencias/crecimiento\\_economico.htm](http://www.icesi.edu.co/sudafrica/ponencias/crecimiento_economico.htm)>. [Citado: 23 de febrero de 2014]

<sup>28</sup> *Ibid.*

décadas. Esto ha generado, como en la mayoría de los países en desarrollo, una necesidad y una dependencia de flujos de capital desde el extranjero para poder financiar la formación de capital fijo. Estos flujos de capital dependen positivamente del crecimiento económico, es decir, el crecimiento actúa como una señal que incentiva o desincentiva la inversión extranjera y, por otro lado, reaccionan de manera negativa, frente al riesgo político. De esta forma, la disminución del crecimiento y los altos niveles de inestabilidad política han generado menores flujos de capital y por ende, menor inversión.

Las implicaciones de lo anterior son básicamente que: la inestabilidad política en Sudáfrica ha afectado de manera importante y negativa a la inversión, esto, de forma directa en la decisión de los inversionistas y de manera indirecta a través del desincentivo de flujos de capital desde el exterior, lo cual ha reducido los recursos disponibles para inversión. Además encontramos que la disminución en el crecimiento ha afectado los flujos de capital y genera un efecto multiplicador negativo sobre el crecimiento económico, lo cual también explica la disminución en la inversión.

### 13. EMPLEO

El mercado laboral,<sup>29</sup> como se mostró al comienzo de este documento, también ha aportado a la disminución en el crecimiento económico. Este mercado presenta, según los investigadores Sudafricanos, gran rigidez, fijación de precios inapropiada y una demanda elástica. Lo cual se ha traducido en una gran pérdida de empleos en la última década (Ver Gráfico 6). De hecho, el nivel de empleo en el 2000 equivale al nivel de empleo de finales de los años 70. Esta pérdida de empleos se ha concentrado en la mano de obra no calificada, en especial, en el sector minero.

La fijación de precios inapropiada en este mercado, consiste en incrementos en los salarios superiores a los incrementos en la productividad, lo cual se traduce en incrementos en el costo real de la mano de obra, o en otras palabras, la mano de obra Sudafricana es cada vez más cara, pero, ese costo adicional (2004) no se ve compensado con mayor producción por trabajador. Esto, de manera lógica, se ha traducido en un desincentivo para la contratación de mano de obra. De hecho, como se puede ver en la Figura 6, para el principal sector empleador de mano de obra en Sudáfrica (el sector minero), tan solo en la segunda mitad de los años 70's y en la primera mitad de los años 90's, la productividad ha superado al costo de la mano de obra.

Figura 6. Tasa de desempleo.



Fuente: SUDÁFRICA - TASA DE DESEMPLEO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.tradingeconomics.com/south-africa/unemployment-rate>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

<sup>29</sup> EMPLEO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.tradingeconomics.com/south-africa/unemployment-rate>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

Tabla 2. Estadística de desempleo.

Calendario	GMT	País	Evento	Referencia	Real	Anterior	Consenso	Expectativa
2013-07-30	10:30 AM	Sudáfrica	Tasa de desempleo	Q2 2013	25.6%	25.2%		25.1%
2013-10-29	09:30 AM	Sudáfrica	Tasa de desempleo	Q3 2013	24.7%	25.6%		25.4%
2014-02-11	09:30 AM	Sudáfrica	Tasa de desempleo	Q4 2013	24.1%	24.5% (R)		24.6%
2014-05-05	10:30 AM	Sudáfrica	Tasa de desempleo	Q1 2014	25.2%	24.10%	24.60%	
[+]								

Fuente: SUDÁFRICA - TASA DE DESEMPLEO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.tradingeconomics.com/south-africa/unemployment-rate>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

Tabla 3. Variables de empleo.

Fuerza de trabajo	Último	Anterior	Mayor	Menor	Unidad	
Tasa de desempleo	25.20	24.10	31.20	21.50	Por ciento	[+]
Personas ocupadas	8495000.00	8453000.00	8512000.00	3694977.00		[+]
Salarios	351.90	346.30	351.90	3.20	Puntos de indexación	[+]
Tasa de actividad	57.20	57.10	60.80	53.60	Por ciento	[+]
Edad de jubilación de los hombres	60.00	60.00	65.00	60.00		[+]
Edad de jubilación de las mujeres	60.00	60.00	60.00	60.00		[+]
Desempleados	5066.97	4830.11	5066.97	3873.00	Mil	[+]
Salarios	422676000.00	398113000.00	422676000.00	14639220.00	ZAR THO	[+]
Salarios en la industria	54706000.00	48676000.00	54706000.00	11800149.00	ZAR THO	[+]
Población	52.98	52.20	52.98	17.40	Millón	[+]
[+]						

Fuente: SUDÁFRICA - TASA DE DESEMPLEO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.tradingeconomics.com/south-africa/unemployment-rate>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

Además de lo anterior, se ha encontrado que los demandantes de trabajo en el sector manufacturero son muy sensibles a cambios en los salarios, de hecho, la elasticidad de la demanda es cercana para el mercado laboral no calificado.

Con estos dos fenómenos, un incremento en el costo real de la mano de obra y una alta elasticidad de la demanda de trabajo, es claro porque el nivel de empleo ha caído tan drásticamente en la última década. La mano de obra es más cara y los empresarios no están dispuestos a afrontar este costo adicional. “Esto ha generado una disminución en el crecimiento del empleo y por ende ha afectado negativamente el crecimiento económico”.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> EMPLEO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.tradingeconomics.com/south-africa/unemployment-rate>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

## 14. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Como se mostró en la descomposición del crecimiento económico, el aumento en el nivel tecnológico o productividad de los factores, ha pasado a jugar un papel importante al momento de explicar el crecimiento económico.

“En Sudáfrica, el comportamiento de la PTF no es explicado por la inversión en capital humano sino por la producción de capital humano de calidad.”<sup>31</sup> El capital humano de calidad es medido como la proporción de títulos en ciencias naturales, matemáticas e ingenierías sobre el total de los títulos. A su vez, se ha encontrado una relación positiva entre la actividad de Investigación y Desarrollo (I&D) y el crecimiento de la PTF.

Sin embargo, a pesar de que la productividad de los factores ha sostenido el crecimiento en la última década, sus determinantes presentan un decrecimiento. Como legado del Apartheid, la proporción de títulos en las áreas mencionadas ha disminuido y en las escuelas negras continua siendo baja, además, la inversión en I&D en las universidades también se encuentra en declive. Esto se plantea como una restricción al crecimiento a mediano plazo.

---

<sup>31</sup> INNOVACION TECNOLÓGICA. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591\\_es.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591_es.html)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

## 15. PODER DE MERCADO

En los mercados de bienes en Sudáfrica se presenta poder en la determinación de precios por parte de los productores. Esto se ha traducido en baja presión competitiva, factor que reduce la competitividad de la producción Sudafricana en los mercados internacionales.

“El poder de mercado llega a tal punto que la industria manufacturera presenta un margen promedio de ganancia<sup>10</sup> del 80%, el doble de lo presentado por la industria norteamericana.”<sup>32</sup> Este poder de mercado genera ineficiencias y una mala distribución de los recursos, por lo cual, este fenómeno fortalece la necesidad de reducir las barreras comerciales en este sector. De hecho, a pesar de que se ha encontrado que la apertura que sufrió Sudáfrica en 1994 ha sido una fuente de aumento en la productividad, esta no se evidencia en los principales sectores de la economía como el financiero, agricultura, oro, comida y textiles, los cuales contribuyeron al 51% del PIB<sup>11</sup> ya que no presentaron casi ningún cambio en sus tasas efectivas de protección.

De esta forma, las ineficiencias en el mercado laboral han generado una disminución en el empleo y las ineficiencias en el mercado de bienes. “En especial en la industria manufacturera, han aportado al pobre desarrollo de la inversión en capital fijo.”<sup>33</sup> De esta manera, estas dos características institucionales de los mercados, han aportado a la disminución en el crecimiento de Sudáfrica.

---

<sup>32</sup> PODER DE MERCADO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591\\_es.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591_es.html)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

## 16. PERSPECTIVAS A FUTURO

“En primer lugar hay que rescatar que con el fin de la apartheid en 1994, gran parte de la incertidumbre política desaparece,”<sup>33</sup> lo cual se puede ver como un indicador positivo en términos de posibilidades de crecimiento para Sudáfrica.

Además para acabar con el bajo crecimiento económico vivido por este país, el gobierno ha planteado el ASGISA (Accelerated and shared Growth-South Africa), el cual es un plan para generar crecimiento económico. “Este plan, pretende, por lo menos generar tasas de crecimiento del 4.5% entre 2005 y 2009 y 6% entre 2010 y 2014.”<sup>34</sup>

Las estrategias planteadas son diversas, sin embargo las más sobre-salientes son las siguientes:

- Se pretenden encontrar estrategias para reducir la volatilidad y la reevaluación de la moneda. Encontrar la sostenibilidad fiscal y monetaria en el marco de una inflación objetivo. Este aspecto está muy relacionado con la disminución de la incertidumbre sectorial.
- En el sector de infraestructura el gobierno tiene por objetivo llevar el nivel de inversión al 8% del PIB. Los principales rubros de inversión son la producción y distribución de energía, vías férreas, puertos y refinerías de petróleo. “El principal objetivo es mejorar la disponibilidad de infraestructura como respuesta a una creciente demanda y ofrecer incentivos para atraer inversión extranjera.”<sup>35</sup>
- Como política industrial se pretende promover la inversión privada, En especial, en el sector de Outsourcing y turismo ya que son intensivos en mano de obra y de rápido crecimiento.

---

<sup>33</sup> *Ibíd.*

<sup>34</sup> PERSPECTIVAS A FUTURO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591\\_es.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591_es.html)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

<sup>35</sup> *Ibíd.*

## 17. DESARROLLO EN LA INGENIERIA CIVIL

"La construcción en Sudáfrica alcanzó un valor de unos 46.000 millones de rands (unos 4.600 millones de euros) en 2007, lo que supone un incremento del 32% con respecto a 2006, según datos de la Federación Sudafricana de Contratistas de Ingeniería Civil."<sup>36</sup>

La construcción de obras de ingeniería civil incluye, entre otras acciones, el desarrollo de infraestructuras, como carreteras, presas y plantas eléctricas, pero no incluyen la construcción residencial y de edificios. Según dicho organismo, el grueso del gasto estatal en infraestructuras (cifrado en más de 40.000 millones de euros) tendrá lugar durante 2008 y 2009. Además, los expertos descartan que esta tendencia se vea afectada por el ambiente político, ya que consideran que se trata de una necesidad para la economía del país y no un lujo". Esto demuestra las tendencias que se generan en este país, "haciendo un crecimiento de tipo más económico, de forma progresista, lo cual incluye la inversión significativa de grandes obras, lo cual da paso al progreso significativo de tipo estructural."<sup>37</sup>

Aunque esto se ha dado como una tendencia desde hace más de 6 años, se ha presentado el reforzamiento en el sector constructivo, sin ceder ante las tendencias vanguardistas de la zona, haciéndola una de las más fuertes de la zona, siendo esto un propósito de crecimiento.

En términos de ingeniería civil, como se pudo observar en los datos, el crecimiento está a un ritmo elevado, de esta forma, es así como se promueve la inventiva y el desarrollo de esta carrera, como el caso de Johannesburgo, en donde las modernas siempre van de la mano con el impulso de crecimiento de la ciudad misma, haciendo de esto la forma de crecimiento conjunto con el desarrollo turístico de la ciudad, siendo este su punto más fuerte, "también lo es desde el punto de vista en que siempre está en expansión económica, dada la situación de su potencia económica para la región."<sup>38</sup>

En el caso de Pretoria, la capital, es su punto de crecimiento ingenieril el que está en su centro, todas sus corporaciones y entidades que regularmente lo mantienen como una ciudad corporativa, también impulsa nuevas creaciones de construcción, nuevas formas inventivas de desarrollo ingenieril, es en esto sobre lo que se basa el desarrollo de la carrera, "en las universidades como tal, ellos poseen tendencias hacia la dirección futura de la ingeniería civil, de los cual se

---

<sup>36</sup> DESARROLLO DE LA INGENIERIA CIVIL. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.icex.es/icex/es/index.html>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

<sup>37</sup> *Ibid.*

<sup>38</sup> *Ibid.*



tendrá en cuenta hará hablar de ello, enfatizando más sobre esto en las universidades con la carrera como potenciador de su curriculum.”<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> *Ibíd.*

## 18. PROCESO DE LA INGENIERIA CIVIL

Respecto a la escasez de ingenieros capacitados (problemática de profesionales), Kobus van Zyl, profesor adjunto de ingeniería hidráulica de la Universidad de Ciudad del Cabo y especialista en sistemas de distribución de agua, coincide en que abastecer a quienes carecían de agua durante el apartheid fue un factor que contribuyó a la actual escasez. Pero la causa principal es el éxodo masivo de ingenieros y administradores de proyectos en los últimos 20 años, sostuvo.

“Hemos perdido gente capacitada, tanto en las municipalidades, como en el Departamento de Asuntos Hídricos”<sup>40</sup>, dijo Van Zyl a IPS.

“En consecuencia, hay una gran falta de ingenieros y gerentes de proyectos y es imposible administrar adecuadamente un sistema de distribución si no se cuenta con suficientes personas con la capacitación necesaria para hacerlo”<sup>41</sup>

De las más de 230 municipalidades de Sudáfrica, solo 45 tienen ingenieros civiles y 79 carecen tanto de ingenieros como de técnicos, según un informe de Allyson Lawless, expresidenta del Instituto Sudafricano de Ingeniería Civil. Para ilustrar la gravedad de la situación, el informe de Lawless señala que hay más ingenieros civiles trabajando en la infraestructura del zoológico de Auckland, en Nueva Zelanda, que en 86 por ciento de las municipalidades de Sudáfrica.

---

<sup>40</sup> PROCESO DE LA INGENIERIA CIVIL. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.ipsnoticias.net/2014/02/sudafrica-tapa-los-agujeros-que-dejo-el-apartheid/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

<sup>41</sup> *Ibid.*

## 19. SISTEMA EDUCATIVO EN SUDAFRICA

Este sistema está basado en el programa por créditos, en el caso particular de la ingeniería civil, de aproximadamente 450 a 460 créditos en el total de la carrera, y con una duración de 4 años para culminar la misma, esto da a entender que la carrera siendo más intensiva en tiempo, centra su enfoque sobre la ingeniería de los materiales y el suelo, propicio para la explotación de los recursos propios del país. De ese modo la ESCA (Engineering Council of South África), siendo el ente regulador de la educación y acreditación de la carrera en cada una de las universidades responsables del programa de ingeniería civil, establece unos parámetros mínimos para el futuro profesional.

**EI CONSEJO DE INGENIERIA DE SUDAFRICA (ESCA)** opera bajo la calidad de sistema de aseguramiento para la acreditación de un cierto tipo de programas en la ingeniería educacional. Estos programas, son actualmente la propuesta aceptada para los programas de diplomado, juntos con el nuevo sistema de estudios postgrado, y tecnológicas. Los estándares, criterio, políticas que producen el sistema de acreditación, son definidos en cuya estructura está contemplada en el reglamento de la ESCA. Como primera medida establece el nivel de calidad para la carrera de ingeniería civil.<sup>42</sup>

Tabla 4. Ranking universidades.

Puesto	Universidad	Ciudad	Jornada	Modalidad	Planes de Estudio
1	University of Cape Town	Western Kape Province	Diurna	Presencial	Matemática Aplicada, Ingeniería de la Geología, Resistencia de los Materiales, Ingeniería de la Informática, Ingeniería de la Estadística, Hidráulica, Geotecnia, Teoría de las Estructuras, Diseño de las Estructuras, Ciencia del Transporte, Diseños Avanzados, Ingeniería de la Hidráulica Ingeniería Ambiental y Ingeniería de Gerencia
2	Stellenbosch University	Stellenbosch	Diurna	Presencial	
4	University of Kwazulu Nata	Kwazulu	Diurna	Presencial	
5	University of the Witwatersrand.	Johann Sburg	Diurna	Presencial	

Fuente: Autores.

<sup>42</sup> SISTEMA EDUCATIVO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [https://www.ecsa.co.za/RegisterDocuments/DocIndex/EngineeringProgrammes/E-01-P\\_Background\\_To\\_Accreditation.pdf](https://www.ecsa.co.za/RegisterDocuments/DocIndex/EngineeringProgrammes/E-01-P_Background_To_Accreditation.pdf)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

Tabla 5. Tabla de resultados.

<b>RESULTADOS</b>	
<b>FORMACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL (4 AÑOS)</b>	
PAIS	SUDAFRICA
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	
Asignaturas promedio	40
Énfasis de formación	Generalista
Porcentaje de asignaturas de Ciencias básicas	15%
Porcentaje de asignaturas de Ciencias básicas de ingeniería	25%
Porcentaje de asignaturas de ingeniería aplicada	38%
Porcentaje de asignaturas de formación complementaria	22%
Créditos Electivos y obligatorios	E: 7% O: 93%
Promedio de créditos	450
Presencialidad	100%
<b>INVESTIGACIÓN</b>	
Construcción	5%
Ingeniería Vial	18%
Geología	30%
Hidráulica	17%
Estructuras	15%
Materiales	15%

Fuente: Autores.

Tabla 6. Tabla comparativa.

<b>Stellenbosch University<sup>43</sup></b>	<b>Pretoria University<sup>44</sup></b>	<b>Cape town University<sup>45</sup></b>
<b>Materias</b>		
<b>Matemáticas aplicadas</b>	Calculo	Matemáticas básicas
<b>Ingeniería de la Geología</b>	Algebra lineal	Ingeniería de los suelos
<b>Ingeniería matemática</b>	Física	Materiales de construcción
<b>Materiales de edificación</b>	Mecánica del suelo	Ingeniería de comunicación
<b>Ingeniería informática</b>	Electricidad y electrónica	Ingeniería de transporte
<b>Ingeniería de estadística</b>	Ciencias humanas	Ética Profesional
<b>Hidráulica</b>	Ecuaciones diferenciales	Mecánica de los materiales
<b>Geotecnia</b>	Resistencia de materiales	Hidráulica
<b>Teoría de la estructuras</b>	Análisis estructural	Materiales de diseño
<b>Diseño de estructuras</b>	Ingeniería de estadística	Gerencia
<b>Ciencia del transporte</b>	Hidráulica	Estructuras
<b>Filosofía y ética</b>	Mecánica de suelos	Desarrollo ambiental
<b>Proyecto gerencial</b>	Economía	Construcción
<b>Ingeniería hidráulica</b>	Diseño en acero	Composición de materiales
<b>Diseño avanzados</b>	Diseño de concreto	Ciencia en laboratorios y proyectos
<b>Ingeniería ambiental</b>	Ingeniería del transporte	Materiales bajo estrés
<b>Proyecto final</b>	Proyecto de ingeniería	Trabajo final

Fuente: Autores.

Las universidades más destacadas, en cuanto a calidad y acreditación por la ECSA, demuestra una comparación de materias para las mismas, siendo esto el propósito de la investigación, para la cual se desarrolla el programa de ingeniería civil lo cual hace posible el desarrollo y crecimiento de la misma.

<sup>43</sup> KNOETZE, JH. Faculty of Engineering. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.sun.ac.za/english/Documents/Yearbooks/2014/2014\\_Engineering\\_web.pdf#search=program%20civil%20engineer](http://www.sun.ac.za/english/Documents/Yearbooks/2014/2014_Engineering_web.pdf#search=program%20civil%20engineer)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

<sup>44</sup> CENTRE FOR MATERIALS ENGINEERING. CURRICULA. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.mateng.uct.ac.za/curricula.htm>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

<sup>45</sup> UNIVERSITY OF CAPE TOWN. Mechanical Engineering. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.mecheng.uct.ac.za/undergradprogs/mecheng/curriculum/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

## 20. RANKING DE UNIVERSIDADES

- University of Cape Town
- University of Pretoria
- Stellenbosch University
- University of the Witwatersrand
- Rhodes University
- University of Kwazulu Natal
- University of the Western Cape
- University of South Africa
- University of the Free State
- University of Johannesburg
- Nelson Mandela Metropolitan University
- North West University.

Este ranking, obtenido de la página Webometrics, establece las mejores universidades en concepto de calidad académica, y resultados a partir de los parámetros de la ECSA (Engineering Council of South Africa) estableciendo el grado que le compete en cuanto a acreditación y su ranking.

“El criterio de acreditación siendo el parámetro de requerimientos que indica la adecuada calidad, la estructura en la formación, aprendizajes adquiridos, proceso educacional en recursos y sustentabilidad”.<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> PROCESO DE LA INGENIERIA CIVIL. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.ipsnoticias.net/2014/02/sudafrica-tapa-los-agujeros-que-dejo-el-apartheid/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

## 21. UNIVERSIDADES

### 21.1 UNIVERSIDAD DE CAPE TOWN

21.1.1 Sector hídrico. El profesor John Briscoe, quien completó una licenciatura en ingeniería civil en la UCT y ahora enseña en la Universidad de Harvard, fue nombrado el 2014 Stockholm Water Prize Laureate para combinar "la investigación de clase mundial con la implementación de políticas y prácticas para mejorar el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos así como el acceso al agua potable y el saneamiento."<sup>47</sup>

- Fusionando la ciencia, la política y la práctica. El Instituto Internacional de Estocolmo del Agua de Estocolmo (SIWI), que organiza el premio, dijo en un comunicado que Briscoe vivía en un pequeño pueblo en Bangladesh a mediados de la década de 1970, donde aprendió de primera mano cómo la infraestructura para la protección contra las inundaciones y las sequías podría transformar el vida de los pobres. Más tarde esa década, trabajó como ingeniero en el gobierno de la recién independizada Mozambique, el aprendizaje hay que usted era un hacedor de política creíble sólo si pudiera resolver los problemas básicos de la construcción y explotación de infraestructuras. Su genio reside en su fusión de la ciencia, la política y la práctica, dándole ideas incomparables sobre cómo debe gestionarse el agua para mejorar las vidas de personas en todo el mundo", dice el SIWI.

Briscoe dijo que estaba muy sorprendido y honrado al enterarse de que había ganado el premio. Estoy muy contento por el reconocimiento esto da a los practicantes de pensamiento, de la cual me considero uno, dijo. Al final del día, es lo que sucede sobre el terreno lo que importa. Todas las políticas deben ser juzgadas por si hacen una diferencia en el terreno. Creo que los años que pasé trabajando en el nivel micro es lo que me permite ser un hacedor de política eficaz.

21.1.2 Equilibrar el medio ambiente y la economía. Su CV está lleno de logros a nivel macro, también. Estrategia del Agua del Banco Mundial de 2003 fue su idea, mientras que, como director de país en Brasil por el Banco Mundial en 2005, Briscoe fue elogiado por "reducir la brecha entre los objetivos de gestión racional del medio ambiente y el desarrollo económico de la Amazonía y otras partes de este rápido desarrollo nación"<sup>46</sup>.

Experiencia científica de Briscoe abarca muchos campos, incluyendo la ingeniería, la nutrición, la epidemiología, la demografía, la antropología y la economía, y ha abordado temas que van desde los conflictos en aguas internacionales a nuevos

---

<sup>47</sup> UNIVERSIDAD DE CAPE TOWN. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.uct.ac.za>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

enfoques para la integración de la infraestructura, las instituciones y la sostenibilidad ambiental en las cuencas hidrográficas.

Su enseñanza hace hincapié en la capacidad de trabajar en todas las disciplinas, mientras que siendo profundamente educados en uno. Una carrera que se extendió por varios países y regiones fue informado por su apasionado compromiso para el desarrollo económico sostenible, la falta de respeto a las fronteras establecidas entre sectores y personas, y por su insistencia en que la voz de las personas que se ven afectados - desde los más pobres entre los agricultores, al sector privado, a los líderes políticos - ser escuchado, dice SIWI. Es de vital importancia para dar atención primaria a los efectos sobre las personas que van a vivir con las consecuencias de las políticas y proyectos, dice Briscoe. Igualmente importante es la voz de los líderes políticos que tienen que tener en cuenta la totalidad de sus habitantes y que tienen que tomar decisiones difíciles entre las prioridades de la competencia.

21.1.3 Sector de movilidad y transporte. En asociación con empresas de transporte para Ciudad del Cabo y Capital Mundial del Diseño, los alumnos de la Facultad de Ingeniería y Medio Ambiente Construido a UCT examinaron e hicieron propuestas para el futuro de la banda costera de Ciudad del Cabo en el transcurso de 2013. Sus trabajos serán exhibidos en esta exposición. La exposición tiene lugar la mayoría de las habitaciones de la segunda planta del Ayuntamiento. El trabajo del alumno se muestra directamente, y se contextualiza a través de obras interactivas como un modelo a gran escala de la cartulina de la ciudad, y obras de artistas locales y diseñadores que se lleva en la zona de mareas. Una serie de eventos utilizará la exposición como un foro para explorar las posibles orientaciones para el desarrollo de la zona de mareas.

21.1.4 Sector infraestructura. Un proyecto premiado por UCT arquitectura del paisaje estudiante Tara McCaughey ilustra que el suburbio de Ciudad del Cabo de Woodstock sigue siendo un faro de esperanza en un país donde la degeneración del centro de la ciudad ha cobrado un alto precio.

McCaughey recogió el galardón Corobrik prestigiosa para el proyecto fin de carrera de Arquitectura del Paisaje más innovador en UCT, junto con un premio R 7000, para proponer un sistema vivo que no sólo celebra las actividades cotidianas a través de la creación de una red de plazas públicas y calles, pero También proporciona una oportunidad para que se produzcan los procesos de la naturaleza. erente de Corobrik para la Provincia Occidental del Cabo, Christie van Niekerk, dijo que el premio muestra cómo los futuros arquitectos de paisaje de Sudáfrica se están levantando para enfrentar los desafíos cada vez más complejos.



## 21.2 UNIVERSIDAD DE PRETORIA

La innovación tecnológica<sup>48</sup> y su gestión y aplicación son esenciales para la creación de la prosperidad de cualquier país. La Escuela de Ingeniería de la Universidad de Pretoria le da a los estudiantes la educación para hacer una contribución considerable en este campo.

Es uno de los más grandes de su tipo en el país y cuenta con varios campos de especialización en diversos departamentos, como el industrial y la ingeniería de sistemas, ingeniería química, eléctrica, ingeniería electrónica y computación, ingeniería mecánica y aeronáutica, ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica, ingeniería de minas y la ingeniería civil. Tenemos fuertes lazos con la industria. Uno de los beneficios para nuestros estudiantes es la alta estima en que se llevan a cabo nuestros graduados, tanto a nivel nacional como internacional.

21.1.1 Sector constructivo. Otro proyecto impresionante por primera vez en África para la Universidad de Pretoria: un centro de realidad virtual para el Diseño Minero que va a cambiar la cara de la enseñanza. Es un sueño que se inició a finales de 2011, hecho realidad.

La clave de texto en ideas y conceptos abstractos hacer concretas, el profesor Ronny Webber-Youngman, Jefe del Departamento de Ingeniería de Minas, dice sobre su nuevo proyecto que establecerá la UP como el principal, el estado del instituto de arte de la ingeniería de minas en el continente africano.

El Centro de Realidad Virtual Kumba formará una pierna en el lado occidental de una nueva planta entera de 1 600 metros cuadrados, que se construirán en la parte superior del edificio existente Mineral Ciencias en Hatfield Campus. La sección central albergará oficinas para el personal superior del Departamento de Ingeniería de Minas (completo con habitaciones individuales de reuniones, una sala de juntas y archivo) y la tercera etapa, que forma el flanco oriental, albergará un laboratorio y personal de investigación como parte de la Resiliencia de Investigación Minera Instituto (MRRI). Una entrada para discapacitados estará disponible en el lado norte entre el Centro de VR y la sección de personal de alto nivel.

Kumba Iron Ore, un miembro del grupo Anglo American PLC, es el patrocinador de la sección de la realidad virtual, que consistirá en un estado de la técnica 75 asientos sala de conferencias, una sala de cine 3D con una pantalla curva y el cuarto cilindro basado , que ya se encuentra para ser conocido como el 360'room '3 D. Los tres espacios contribuirán a una forma revolucionaria de la educación minera. El 4,5 m de alto 3D 360 "habitación de 78,6 metros cuadrados tendrá un

---

<sup>48</sup> UNIVERSIDAD DE PRETORIA. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://web.up.ac.za/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

diámetro de aproximadamente 10 metros, sonido envolvente y cinco proyectores que se llevarán a los estudiantes a la derecha en el corazón de las minas, ya sea a toda velocidad por un eje o caminar a lo largo de los túneles-como así como exponerlos a otras facetas de la ingeniería de minas. Al parecer, el efecto es tan real que la gente consigue el mareo por movimiento, aunque son inmóviles.

Con este método de enseñanza contemporánea en un entorno tridimensional, los diferentes paquetes (como el conocimiento de los peligros y el diseño de minas) serán co-desarrollado y entregado en colaboración con un equipo basado en Pretoria realidad virtual de simulación de la empresa Soluciones de capacitación simulada (STS). Con la instrucción de manera tan realista, las dificultades que son comunes en la industria minera, como los accidentes con baño mala planificación y el diseño serán abordados y comprendidos más fácilmente y sobre todo con experiencia a nivel personal. "El centro de realidad virtual se convertirá en una mina por sí sola, declaró el prof. Webber-Youngman.

La construcción de este emocionante proyecto R50 millones (de los cuales el centro Kumba VR costará R18 millones) se iniciará en abril, bajo la dirección del Sr. Johann Louw, quien fue contratado por la industria para el puesto. La impresionante estructura de acero, hormigón y vidrio en la parte superior del edificio de Ciencias Minerales de esperar que se completó a principios del próximo año. La infraestructura está diseñada para soportar los cortes de energía o las fluctuaciones incluso menores. Industria minera apoyo financiero se ha convertido en parte integrante del plan estratégico del departamento.

Sin intervenciones de apoyo a la industria, como se mencionó antes, no será posible. En este momento hay aproximadamente 400 estudiantes de ingeniería minera, mientras que en el pasado era rara vez más de 70 años. El actual dotación de personal es de 30 miembros del personal, lo cual no habría sido posible si no fuera por el apoyo de la industria minera. Actualmente hay dos sillas en el departamento. El Presidente Sasol en Seguridad Salud y Medio Ambiente y la Cátedra Armonía en Ingeniería de la roca y Modelización Numérica. El establecimiento de la MRRI es posible gracias al generoso apoyo de Sasol Minería y actualmente está establecido por el director del proyecto el Sr. Rob inteligente. Ocho estudiantes de postgrado han sido designados como instructores académicos / asistentes y llenar sus posiciones todo terreno con cariño a que se refiere como "dueños de la tecla Mayús" y jefes de los departamentos.

## 22. CONCLUSIONES

✚ La carga académica siendo en cantidad más intensiva, desarrolla materias como el estudio de los materiales, mecánica de los suelos, geotecnia, hidrología, busca la asimilación de estas materias como potenciador de la ingeniería civil en este país. Esto determinado a partir de pensum de las 10 universidades más sobresalientes, comparando entre estas mismas, ventajas de centrar sus estudios en el potencial del país mismo.

✚ Los planes de estudio estipulados en diversas universidades, entre las sobresalientes (cape town, stellenbosch, pretoria, Johannesburgo, Kwazulu Nata y Witwatersrand), consta de planes de lectura (50 minutos por modulo), seminarios (50 minutos por modulo), laboratorios (60 minutos por modulo), tutorias (60 minutos por modulo), representando el potencial que es realizado en estas universidades.

✚ El plan de desarrollo propuesto por la república de Sudáfrica, según los datos recopilados del banco mundial, y la economía emergente de este país, establece un crecimiento en la educación a un plazo de 10 años, en nuestro caso en particular, la ingeniería civil, el plan de estudios está enfocado a este desarrollo de Sudáfrica, por el cual las universidades encaminan a los estudiantes de pregrado hacia este propósito.

## BIBLIOGRAFÍA

CENTRE FOR MATERIALS ENGINEERING. CURRICULA. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.mateng.uct.ac.za/curricula.htm>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

CRÉDITO ACADÉMICO. Créditos UPTC. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/Creditos/creditos\\_uptc.pdf](http://www.acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/Creditos/creditos_uptc.pdf)>. [Citado: 23 de octubre de 2012].

CUAO, Catalina. Geografía africana. [En Línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://geograficafrica.blogspot.com/2014\\_03\\_01\\_archive.html](http://geograficafrica.blogspot.com/2014_03_01_archive.html)>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

DATOS MACRO. Economía, Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/sudafrica>> [Citado: 23 De febrero de 2014].

DESARROLLO DE LA INGENIERIA CIVIL. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.icex.es/icex/es/index.html>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

EMPLEO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.tradingeconomics.com/south-africa/unemployment-rate>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

FEDDERKE, Johannes Source and Constraints of Long-Term Growth, 1970-2000. Johannesburg: Universtity of Cape Town, 2005. 206 p.

INNOVACION TECNOLOGICA. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591\\_es.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591_es.html)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

JEFATURA DEL ESTADO ESPAÑOL. Metodología. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.webometrics.info/es/metodologia>>. [Citado: 29, oct., 2013].

KNOETZE, JH. Faculty of Engineering. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.sun.ac.za/english/Documents/Yearbooks/2014/2014\\_Engineering\\_web.pdf#search=program%20civil%20engineer](http://www.sun.ac.za/english/Documents/Yearbooks/2014/2014_Engineering_web.pdf#search=program%20civil%20engineer)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

LOS MEJORES DESTINOS. Ubicación geográfica de Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://losmejoresdestinos.com/destinos/sudafrica/sudafrica\\_ubicacion\\_geografica.php](http://losmejoresdestinos.com/destinos/sudafrica/sudafrica_ubicacion_geografica.php)>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

OFICINA DE INFORMACIÓN DIPLOMÁTICA. Ficha País - Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.yumpu.com/es/document/view/15367812/ficha-pais-ministerio-de-asuntos-exteriores-y-de-cooperacion>>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

PENSUM. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.fundeu.es/consulta/pensun-o-pensum-4675/>>. [Citado: 29 de octubre de 2013].

PERSPECTIVAS A FUTURO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591\\_es.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591_es.html)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

PLAN DE ESTUDIO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://definicion.de/plan-de-estudio/>>. [Citado: 23 de octubre de 2013].

PODER DE MERCADO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591\\_es.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/27591_es.html)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

PROCESO DE LA INGENIERIA CIVIL. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.ipsnoticias.net/2014/02/sudafrica-tapa-los-agujeros-que-dejo-el-apartheid/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

PROSPECTIVA. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/Creditos/creditos\\_uptc.pdf](http://www.acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/Creditos/creditos_uptc.pdf)>. [Citado: 29 de octubre de 2013].

SISTEMA EDUCATIVO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [https://www.ecsa.co.za/RegisterDocuments/DocIndex/EngineeringProgrammes/E-01-P\\_Background\\_To\\_Accreditation.pdf](https://www.ecsa.co.za/RegisterDocuments/DocIndex/EngineeringProgrammes/E-01-P_Background_To_Accreditation.pdf)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

SOUTH AFRICAN STATISTICS. Statistics South Africa, 2012. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.statssa.gov.za/publications/SAStatistics/SAStatistics2012.pdf>>. [Citado: 23 de febrero 2014].

STATISTICS SOUTH AFRICA. Condiciones de vida. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://beta2.statssa.gov.za/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

----- Economy. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://beta2.statssa.gov.za/?page\\_id=593](http://beta2.statssa.gov.za/?page_id=593)>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

----- Male female population. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://beta2.statssa.gov.za/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

SUDÁFRICA - TASA DE DESEMPLEO. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.tradingeconomics.com/south-africa/unemployment-rate>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

SUDAFRICA. Idiomas oficiales. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.sudafrica.co.za/idioma.htm>>. [Citado: 26 de Febrero de 2014].

THE WORD BANK. World Development Indicators: Size of the economy. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://wdi.worldbank.org/table/1.1>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

TP EDITORIAL ECONOMIA. La economía del subdesarrollo. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://issuu.com/javiergomez09/docs/tipografiti>>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

TRADING ECONOMICS. Sudáfrica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.tradingeconomics.com/south-africa/gdp-growth>>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

UNIVERSIDAD DE PRETORIA. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://web.up.ac.za/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

UNIVERSIDAD DE CAPE TOWN. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.uct.ac.za/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

UNIVERSIDAD ICESI. Plan desarrollo económico. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.icesi.edu.co/sudafrica/ponencias/crecimiento\\_economico.htm](http://www.icesi.edu.co/sudafrica/ponencias/crecimiento_economico.htm)>. [Citado: 28 de febrero de 2014].

------. Stock de capital. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.icesi.edu.co/sudafrica/ponencias/crecimiento\\_economico.htm](http://www.icesi.edu.co/sudafrica/ponencias/crecimiento_economico.htm)>. [Citado: 23 de febrero de 2014]

UNIVERSITY OF CAPE TOWN. Mechanical Engineering. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.mecheng.uct.ac.za/undergradprogs/mecheng/curriculum/>>. [Citado: 21 de marzo de 2014].

VIAJE JET. Moneda de Sudáfrica. [En Línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.viajjet.com/moneda-sudafrica/>>. [Citado: 23 de febrero de 2014].

YUMPU. Sudáfrica características geográficas. [En línea]. Disponible en Internet:<URL: <https://www.yumpu.com/es/document/view/15368145/sudafrica-caracteristicas-geograficas>>. [Citado: 23 de febrero de 2014].