

# GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN CUANTITATIVA EN LAS UNIVERSIDADES

Pistas para su abordaje en la era de la sobreinformación



Alberto Rodríguez Rodríguez  
Elizabeth Bernal Gamboa



# **GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN CUANTITATIVA EN LAS UNIVERSIDADES**

Pistas para su abordaje en la era de la sobreinformación

Alberto Rodríguez Rodríguez  
Elizabeth Bernal Gamboa

Abril | 2019

Dirección Nacional de Planeación y Estadística  
Oficina Nacional de Estadística



**GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN CUANTITATIVA  
EN LAS UNIVERSIDADES.**  
Pistas para su abordaje en la era de la sobreinformación

- © Universidad Nacional de Colombia
- © Alberto Rodríguez Rodríguez
- © Elizabeth Bernal Gamboa

**DIRECTOR**  
Carlos Alberto Garzón Gaitán

**EQUIPO DE TRABAJO**  
Yenny Aleth Aldana Barrera  
Alberto Rodríguez Rodríguez  
Constanza Elena Rojas Olivera  
Johana María Díaz Díaz  
Liliana Andrea Gaitán Mendoza  
Luis Felipe Sánchez Mesa  
Luz Nancy Agudelo Otálora  
Rosa Yuleidi Gualdrón Monsalve  
Luz Stella Oviedo Molina  
María Claudia Galindo González  
Mónica Fernanda Mantilla Castellanos  
Nelson Enrique Vivas Velandia

ISBN 978-958-783-805-3

Primera edición, Bogotá, abril de 2019

**CORRECCIÓN DE ESTILO**  
María José Diaz Granados M.

**DISEÑO CARÁTULA**  
Andrés Alvarez Rios

**DISEÑO GRÁFICAS**  
Andrés Alvarez Rios

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**  
Gloria Diazgranados M.

**IMPRESIÓN**  
Imagen Editorial

**RECTORA**  
Dolly Montoya Castaño  
**VICERRECTOR GENERAL**  
Pablo Enrique Abril  
**VICERRECTOR ACADÉMICO**  
Carlos Augusto Hernández Rodríguez  
**VICERRECTORA INVESTIGACIÓN**  
Luz Teresa Gómez de Mantilla

**SECRETARIA GENERAL**  
Carmen Alicia Cardozo de Martínez

**GERENTE NACIONAL FINANCIERO**  
**Y ADMINISTRATIVO**

Álvaro Viña Vizcaíno  
**DIRECTOR NACIONAL DE**

**PLANEACIÓN Y ESTADÍSTICA**  
Carlos Alberto Garzón Gaitán

**DIRECTORA DE RELACIONES EXTERIORES**  
Melba Libia Cárdenas Beltrán

**DIRECTOR UNIDAD DE MEDIOS**  
**DE COMUNICACIÓN - UNIMEDIOS**

Fredy Chaparro Sanabria

**DIRECTOR OFICINA JURÍDICA NACIONAL**  
Jairo Iván Peña Ayazo

**DIRECTORA NACIONAL DE**  
**VEEDURÍA DISCIPLINARIA**

Diana Yamile Rodríguez Niño

**DIRECTORA NACIONAL FONDO PENSIONAL**  
Carolina Argüello Ospina

**GERENTE UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD**  
- UNISALUD

Silvia Cristina Peña Cuéllar

**JEFE OFICINA NACIONAL DE CONTROL INTERNO**  
Jesús Ángel Múnera

**VICERRECTOR SEDE BOGOTÁ**

Jaime Franky Rodríguez

**VICERRECTOR SEDE MEDELLÍN**

Juan Camilo Restrepo Gutiérrez

**VICERRECTOR SEDE MANIZALES**

Camilo Younes Velosa

**VICERRECTOR SEDE PALMIRA**

Jaime Eduardo Muñoz Flores

**VICERRECTOR SEDE DE LA PAZ**

Iván Jaramillo Jaramillo

**DIRECTORES DE SEDE**

**Orinoquia:** Oscar Eduardo Suárez Moreno

**Amazonia:** Jhon Charles Donato

**Caribe:** Adriana Santos Martínez

**Tumaco:** Amanda Lucía Mora Martínez

**JEFES OFICINAS DE PLANEACIÓN Y ESTADÍSTICA**

**Sede Bogotá:** Geraldo Millán Cuervo

**Sede Medellín:** Juan Manuel Vélez Restrepo

**Sede Manizales:** Ricardo Augusto Tolosa Correa

**Sede Palmira:** Nelson Lozano Duque

# Contenido

Prólogo	7
Agradecimientos	13
Introducción	17
La era de la sobreinformación	17
Especificidad de la gestión universitaria	19
Gestión de la información cuantitativa en las universidades	21
Elementos de contexto para la gestión de la información en las universidades en la era de la sobreinformación	25
Capítulo 1 Nueva gestión pública e información cuantitativa en las universidades	25
Elementos de contexto para la gestión de la información en las universidades en la era de la sobreinformación	25
Instrumentos de la nueva gestión pública y la información solicitada a las universidades, especialmente a las estatales	27
Planeación	29
Sistema de gestión de la calidad y la NTCGP 1000	31

Prólogo	<b>7</b>
Agradecimientos	<b>13</b>
Introducción	<b>17</b>
La era de la sobreinformación	17
Especificidad de la gestión universitaria	19
Gestión de la información cuantitativa en las universidades	21
Elementos de contexto para la gestión de la información en las universidades en la era de la sobreinformación	25
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Nueva gestión pública e información cuantitativa en las universidades</b>	<b>25</b>
Elementos de contexto para la gestión de la información en las universidades en la era de la sobreinformación	25
Instrumentos de la nueva gestión pública y la información solicitada a las universidades, especialmente a las estatales	27
Planeación	29
Sistema de gestión de la calidad y la NTCGP 1000	31
Control interno	34
Control externo	38
Gobierno digital	39
Transparencia y rendición de cuentas	43
<i>Habeas Data</i>	48
Modelo Integrado de Planeación y Gestión	49
Política Nacional de Explotación de Datos	52
Sistema Estadístico Nacional	54
Aseguramiento de la calidad en la educación superior	59
Sistema Universitario Estatal	63
Reporte de información para sistemas nacionales	

de información de la educación superior	68
Rankings universitarios	70
<b>La nueva gestión pública en la Universidad Nacional de Colombia</b>	<b>73</b>
Planeación en la Universidad Nacional de Colombia	73
Sistema de gestión en la Universidad Nacional de Colombia	76
Sistema de control interno en la Universidad Nacional de Colombia	80
Rendición de cuentas en la Universidad Nacional de Colombia	81
Estadística administrativa en la Universidad Nacional de Colombia	81
Aseguramiento de la calidad académica en la Universidad Nacional de Colombia	84
<b>Capítulo 2</b>	
<b>El boom de los datos y el protagonismo de la tecnología</b>	<b>87</b>
Los datos	88
Big Data	89
Analítica/minería de datos ( <i>analytics</i> )	94
Inteligencia de negocios	96
Estadística	103
Ciencia de los datos	108
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Gestión de la información cuantitativa en las universidades: el encuentro de dos mundos</b>	<b>111</b>
Contexto de la información cuantitativa en las universidades estatales en Colombia	114
Nivel 1.1. Fin de la información cuantitativa –propósito superior–	114
Nivel 1.2. Políticas, normas, actores nacionales e internacionales	117
Nivel 1.3. Demandas de información	121

Nivel 1.4. Modelo de gestión administrativa y estructura organizacional	123
Contexto académico y técnico de los datos	126
Nivel 2.1. Tipos de datos	127
Nivel 2.2. Disciplinas y tendencias	128
Nivel 2.3. Aproximaciones – Énfasis	130
Nivel 2.4. Métodos y técnicas	132
Nivel 2.5. Fundamentos – Bases teóricas	134
Nivel 2.6. Herramientas	136
En síntesis	138

## **Capítulo 4**

<b>Cuantificación y medición en las universidades – Una aproximación descriptiva</b>	<b>141</b>
¿Qué y cómo medir?	142
Diferencia entre estadísticas e indicadores	147
Once características asociadas a las estadísticas	148
Construidas a partir de información poblacional o muestral	150
POBLACIONES	150
MUESTRAS	157
Conformar cifras agregadas	158
Caracterizar y desagregar rasgos de interés de los individuos que conforman las poblaciones o muestras	161
Representar el presente y el pasado	165
Tener la capacidad de reconocer y representar el comportamiento de grupos poblacionales minoritarios	172
Poder de ser representadas de manera tabular y gráfica	175
Estar orientadas y delimitadas por normas y conceptos, estándares, clasificaciones y nomenclaturas	189
Estar disponibles a través de múltiples mecanismos de difusión y comunicación	194

# I Prólogo

La Universidad Nacional de Colombia fue fundada en 1867. Inició su actividad con las facultades de Artes y Oficios, Ciencias Naturales, Derecho, Ingeniería y Medicina, con 335 estudiantes y 45 profesores. En 1965 publicaba su primer *Boletín Estadístico de la Universidad*, y en 1966 *La Universidad en cifras* como parte del informe de la rectoría del doctor José Félix Patiño Restrepo. Actualmente, la Universidad cuenta con 21 facultades, 9 sedes, 3095 profesores de planta y 54.028 estudiantes. Entre sus publicaciones está la revista *Estadísticas e Indicadores de la Universidad Nacional de Colombia*, que difunde su información en la página web de la universidad y cubre múltiples aspectos del quehacer institucional, lo que permite la interacción con el usuario y, lo que es más importante, está al alcance de cualquier ciudadano en línea.

Este desarrollo informativo, con sus características propias, es bastante similar en la generalidad de las universidades colombianas: del papel a internet, de pocos datos a muchos datos, de distribución restringida solamente para la alta administración a todo el que tenga acceso al mundo web. Este transcurrir refleja la esencia de la historia de la cultura del dato al interior de las universidades públicas colombianas: la democratización de la información que pasó de ser un dato elitista exclusivo y nada participativo, a un dato que convive con los miembros de la comunidad universitaria.

Si bien es cierto que el dato ahora es más democrático y de más fácil acceso, también es cierto que se presenta en mayores cantidades y

con mayor rapidez: son muchos más los programas académicos, tanto de pregrado como de posgrado; son muchos más los estudiantes, los profesores; se realizan muchas más investigaciones y se publican muchas más revistas y artículos científicos, y un largo etcétera. Como clara consecuencia de este aumento de población y de actividades académicas se tienen más procesos que hacen que la administración universitaria de hoy se caracterice por un alto nivel de complejidad.

Esta complejidad de la universidad obliga a implementar procesos de planeación que, a partir de la realidad pasada y presente, y con clara visión nacional e internacional, orienten el destino de la universidad hacia el cumplimiento riguroso y exitoso de sus misiones básicas para beneficio de una sociedad con enormes problemas sociales y deficiente desarrollo económico, necesitada de soluciones innovadoras dirigidas al mejoramiento continuo de la calidad de vida de las personas. Esta planeación solo puede realizarse adecuadamente con evidencias, esto es, con datos; son ellos los que dan cuenta objetiva de lo que han sido y son los aspectos que caracterizan la complejidad universitaria a la que nos referimos previamente. Más aún, la cantidad de datos que reflejan la dinámica cambiante de la realidad –y que hoy inundan a las instituciones universitarias–, expresados en cifras, imágenes, audios, videos provenientes de multitud de fuentes, en particular de páginas web, obliga a implementar y desarrollar procedimientos capaces de almacenarlas y desentrañar la información que contienen para, en consecuencia, asimilar rápidamente los cambios que se presentan y poder actuar sobre ellos a fin de orientar adecuadamente el devenir institucional.

Si bien es cierto que las universidades desde siempre, públicas o privadas, han generado datos y han sabido registrarlos y utilizarlos como base para sus procesos de planeación, existen claras diferencias del ayer lejano de los siglos XIX y XX con los primeros años de este siglo XXI, respecto a las cifras o estadísticas universitarias, a su responsabilidad ante ellas, a su manejo, utilización y difusión. Estas diferencias son, a mi juicio, básicamente de dos tipos.

En primer lugar, está el papel del Estado. Antes el Estado controlaba la universidad asumiéndola como un ente oficial más que debía

responder a la concepción política de los gobernantes de turno y, por tanto, tenía que caminar en paralelo con las ideologías reinantes. Con el argumento de formar “buenos ciudadanos”, las élites del poder en la larga historia republicana, salvo periodos cortos de liberalismo, dictaron normas que restringían severamente la autonomía y la libertad de cátedra. Bajo este esquema de dependencia ideológica del Estado era natural el nombramiento directo de las directivas universitarias, lo cual se terminó con la Constitución de 1991 que en su artículo 69 garantiza la autonomía universitaria: “Las universidades podrán darse sus directivas y regirse por sus propios estatutos, de acuerdo con la ley”. Sin embargo, se trata de una autonomía “controlada” ya que las universidades siguen dependiendo del Estado financiera y académicamente. En lo financiero, con aportes deficitarios a valor constante, y en lo académico, exceptuando la Universidad Nacional, controlando y autorizando la creación de nuevos programas académicos. A su vez, como idea novedosa y en respuesta al contexto internacional, la Ley 30 estimula a las universidades a someterse a procesos de acreditación y control de la calidad de sus servicios. Estos nuevos procesos conllevan la creación de indicadores que obligan a las universidades a asumir nuevas e inevitables formas de control de su gestión.

Esta política de contar con indicadores de eficiencia de las universidades se corresponde con una serie de medidas conducentes a que todas las entidades oficiales rindan cuentas al Estado de su quehacer institucional. Es así que desde el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP), la Contraloría General de la República y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), el Estado ha diseñado procedimientos y dictado normas que obligan a las instituciones públicas a informar sobre sus procesos y a manejarlos con base en reglas y en formatos específicos.

En el caso particular de las universidades, el Gobierno nacional las obliga a divulgar anualmente sus estadísticas básicas relacionadas con su labor académica, no solo como ejercicio de transparencia respecto a su gestión, sino también para informar a la ciudadanía, en particular a los estudiantes, las particularidades propias de cada universidad. Para

satisfacer este objetivo, la Ley 30 creó el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), el cual contiene la información de las instituciones de educación superior alusiva a diversos tipos de indicadores relacionados con la actividad académica y financiera de las universidades. A su vez, para fines de acreditación, se creó el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Uno de los aspectos de mayor peso en los procesos de acreditación son las autoevaluaciones que realizan los profesores, estudiantes y egresados con base en una batería de indicadores que, en el caso colombiano, es excesivamente meticulosa.

En resumen, el Estado garantizó constitucionalmente la autonomía universitaria, pero obligó a las universidades a realizar procesos de transparencia, de buena gestión, control de calidad y de acreditación, y las introdujo en el mundo de los indicadores. Este nuevo proceder analítico no está exento de dificultades, empezando por la obvia confrontación entre lo tradicional y lo novedoso: gestión de planeación moderna basada en evidencias, es decir, en el manejo de enorme cantidad de datos e indicadores, y la planeación clásica de manejo de cifras y sus interpretaciones meramente descriptivas. Confrontación esta que todavía está lejos de ser superada. La resistencia al cambio.

En segundo lugar, la cantidad y la variedad de información, junto con la velocidad con que se genera, sobrepasan la imaginación de cualquier funcionario administrativo universitario de los siglos pasados. Si hasta hace 20 años era posible manejar la información a través de un computador de baja capacidad y con metodología Excel, hoy en día sería absolutamente imposible sino se contara con los avances tecnológicos alcanzados en los años recientes, que permiten nuevas formas de captura de datos, almacenamiento, acceso y procesamiento. Simultáneamente con el avance tecnológico también se han generado multitud de técnicas y algoritmos conducentes a obtener la información no evidente subyacente a los datos, así como técnicas de análisis estadístico dirigidas a un mayor y mejor conocimiento de las relaciones o asociaciones que puedan existir entre variables y, por ende, dar mejor cuenta de procesos causa-efecto.

Dadas así las cosas, se hace imperativo responder las siguientes preguntas que, sin duda, explican y orientan la gestión de la información cuantitativa en las universidades públicas colombianas:

1. ¿Qué normas a nivel nacional e internacional orientan la construcción y disposición de estadísticas universitarias?
2. ¿Qué técnicas existen para la captura, el almacenamiento, el acceso y el procesamiento de datos?
3. ¿Cuál es la utilidad de las cifras cuantitativas en el contexto de la universidad pública contemporánea? Y ¿qué modelo organizacional se asocia con la gestión de datos?
4. ¿Qué es y cómo se mide? Y ¿cómo se presentan los resultados de la medición?

El asunto es ahora saber dónde pueden las universidades conocer con cierta extensión todos los aspectos mencionados sin tener que recurrir a muchas fuentes diversas y tomarse un tiempo largo de recopilación y análisis necesarios para organizar las respuestas y hacerlas claras, comprensibles y de utilidad.

La respuesta está en este libro: *Gestión de la información cuantitativa en las universidades* elaborado por la Oficina de Estadística de la Dirección Nacional de Planeación y Estadística de la Universidad Nacional. En los cuatro capítulos que constituyen el libro se encuentran, con lujo de detalles y referencias o enlaces adecuados, las respuestas a todas las preguntas previamente planteadas, desarrolladas en forma casi continua, sin omitir los detalles fundamentales y con un nivel de profundidad que no excluye la sencillez de su presentación en un estilo agradable y cercano al lector interesado en estos temas.

El libro llena un vacío que existía en el escenario de la educación superior en Colombia. Aporta elementos conceptuales relacionados con la planeación inteligente o estratégica de las universidades, haciendo hincapié en desarrollar la cultura de toma decisiones fundamentadas en evidencias que solo pueden suministrar los datos.

Agradezco el honor que me concedieron, que me permitió ser de los primeros lectores de esta obra, la cual no dudo en recomendar.

**Gabriel Yáñez Canal**

Jefe Unidad de Información y Análisis Estadístico (UIAES)

Universidad Industrial de Santander

# Agradecimientos

El desarrollo de este libro implicó el aporte directo e indirecto de directivos, funcionarios administrativos, contratistas y estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, hecho que lo convierte en un producto derivado del trabajo en equipo y en comunidad.

Nuestro agradecimiento al doctor Ignacio Mantilla Prada, exrector de la Universidad, por haber considerado la necesidad y la importancia de fortalecer la actividad estadística a nivel institucional e incluir en el Plan Global de Desarrollo 2016-2018, Autonomía Responsable y Excelencia Como Hábito, el proyecto “Fortalecimiento de la actividad estadística institucional – Fase I”, que nos permitió contar con los recursos financieros para el desarrollo de este libro y de otros productos institucionales cuyos resultados aspiran impactar el ejercicio administrativo en los años venideros.

Al profesor Carlos Alberto Garzón Gaitán, director de la Dirección Nacional de Planeación y Estadística, gratitud por los años dedicados a estudiar y fomentar la importancia de la construcción, disposición y uso de estadísticas e indicadores en el escenario de la educación superior pública; sus aportes son ejemplo y fuente de inspiración para la planeación, la gestión y la actividad estadística en el ámbito universitario. Así mismo, nuestro agradecimiento por su defensa y apoyo en las etapas de concepción, desarrollo y finalización de este documento, obra y producto de su gestión. Un agradecimiento especial al profesor Herbert Giraldo Gómez, profesor de la Universidad Nacional de Colombia y exdirector de la Dirección Nacional de Planeación y Estadística de la Universidad por

dar continuidad, fortalecer el equipo de trabajo y apoyar el desarrollo de este proyecto en los momentos de dificultad.

A Juliana López Carrascal por la rigurosidad en la exploración de los antecedentes históricos del uso de la estadística en el escenario administrativo público, por el redescubrimiento de conceptos propios del lenguaje de la cuantificación y medición en el contexto estatal, y por los aportes profundos, precisos y oportunos en favor de la gestión estadística en las universidades públicas. A María Claudia Galindo Gonzales, profesional de la Oficina Nacional de Estadística, por la conservación de la información estadística histórica de la Universidad y por la rigurosidad en la gestión de los datos institucionales; sin su trabajo, este proyecto no hubiese podido ser una realidad. A Yenny Aleth Aldana Barrera, jefe de la Oficina Nacional de Estadística, por su liderazgo y por el apoyo administrativo decidido en pro del fortalecimiento de la actividad estadística en la Universidad Nacional de Colombia. A Liliana Andrea Gaitán Mendoza y Diana Yamile Salamanca, nuestro agradecimiento por el apoyo recibido en la provisión de material para algunos apartados de este documento y por la gestión de microdatos históricos institucionales, respectivamente.

A los estudiantes de estadística Martín Andrés Macías Quintero, Daniel Rodríguez Chávez y Hernán David Torres Cardona, por su compromiso, calidad en el trabajo, curiosidad y dedicación ante los retos propuestos. El trabajo de Martín nos permite disponer de la versión web de este libro y la interacción requerida entre la estadística y la ingeniería de sistemas a través del trabajo en la nube. El aporte de Daniel nos permite contar con una gran diversidad de objetos gráficos web a través de los cuales hoy se visualiza la información estratégica oficial de la Universidad, y el trabajo de Hernán nos permite acceder a la información cuantitativa institucional desde una perspectiva geográfica, así como disponer de un piloto para la presentación de la información estadística en las sedes ubicadas en las fronteras de nuestro país. Al estudiante de ingeniería de sistemas, Emilbert Alexis Ortiz Bohorquez, agradecimiento por el desarrollo del sitio web de estadísticas de la Universidad y por enfrentar y superar, con el profesionalismo y la curiosidad requerida, los diversos retos que este implicó.

A Constanza Elena Rojas Olivera, profesional especializada de la Dirección Nacional de Planeación y Estadística, gratitud por el acompañamiento institucional en el monitoreo y seguimiento al desarrollo del proyecto que permitió obtener este libro y otros productos institucionales; sus aportes continúan siendo pieza clave en el devenir de nuestras actividades. A todos y cada uno de los miembros del equipo de trabajo de la Dirección Nacional de Planeación y Estadística de la Universidad Nacional de Colombia, nuestro agradecimiento por hacer los días de trabajo siempre placenteros.

Al profesor Gabriel Yáñez Canal, director de la Unidad de Información y Análisis Estadístico de la Universidad Industrial de Santander, inmensa gratitud por su disposición, apoyo y tiempo dedicado a la revisión de este libro, y por sus comentarios, oportunos y precisos, los cuales aportaron de manera significativa al mejoramiento del contenido de este texto. Finalmente, un agradecimiento y reconocimiento especial a todos los funcionarios de la Universidad Nacional de Colombia que a diario registran y gestionan la información que sirve de base para la construcción y disposición de las cifras institucionales sin las cuales este trabajo carecería de utilidad y sentido.



# Introducción

*La neblina de la información puede debilitar el conocimiento*

D. J. Boorstin

## I La era de la sobreinformación

Hace poco menos de 50 años era difícil acceder a cierta información estadística o saber la opinión de cientos, miles o millones de personas; ahora se recibe información a manos llenas, incluso sin necesidad de buscarla. Esto ha conllevado cambios sociales, económicos, culturales y psicológicos. Tenemos la sensación, o la fantasía, de contar con mucha más información que antes, pero esto viene acompañado de algunas complicaciones: qué hacer con tanta información, cómo elegir la más relevante, cómo estar al día, cómo estar seguro de su confiabilidad y, quizás uno de los aspectos más importantes, cómo tomar decisiones basadas en ella.

Se han utilizado diferentes términos que permiten acercarse a la situación contemporánea en relación con la información, tales como sobreinformación, infoxicación, infopolución, *information overload*, infonomía o *big bang* de la información. En general, estos se refieren al incremento vertiginoso de información, “la Humanidad, en su totalidad, nunca había dispuesto de un acceso tan rápido a un volumen de datos que aumenta cada segundo” (Caldevilla, 2013, p. 35).

Se reconocen algunos aspectos positivos de esta situación y de las posibilidades contemporáneas gracias a los avances en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); por ejemplo, se evidencia una relación más cercana del lector-autor, una mayor horizontalidad e interactividad entre emisores y receptores de mensajes, un crecimiento exponencial del conocimiento y un aumento de la democratización de este. Sin embargo, a su vez se advierten algunas consecuencias desfavorables, como la manipulación premeditada en redes sociales, el incremento del uso de la posverdad, que distorsiona deliberadamente la realidad para modelar la opinión pública, la mercantilización del conocimiento y la disminución de las capacidades individuales (p. ej., cerebro agobiado), grupales e institucionales para seleccionar, absorber y transformar la información que se recibe.

Ante esta situación se sugieren diversas estrategias cuyos elementos comunes son: tener la capacidad y la posibilidad de filtrar la información recibida (filtros previos a la lectura, división del trabajo, metainformación, clasificación y priorización); conocer y aplicar técnicas de procesado masivo y relacional de la información (p. ej., Big Data, minería de datos, analítica de la información, uso de inteligencia artificial) y contar con mecanismos de borrado<sup>1</sup>.

Esta compleja situación se vive diariamente en las universidades, se recibe información sobre tendencias y recomendaciones mundiales; existe información de la institución, que se compila para contestar a demandas internas y externas de datos que permitan medir calidad o efectividad, o responder a organismos de control; se establecen requerimientos desde las diferentes unidades y procesos, y órganos directivos que necesitan tomar buenas decisiones y contar con la información que los apoye; se cuenta con estadísticas e información nacional sobre el sector educativo, así como sobre la situación del país, entre otros. Esto significa montañas de datos que pueden perder sentido o no servir como referente a la toma de decisiones acertadas si no se realiza una adecuada gestión de la información.

---

<sup>1</sup> Ver *La sobreinformación en la era internet*, del Equipo Enliza (2014), en [http://www.enliza.es/SECCIONES\\_2/2\\_SOBREINFORMACION/sobreinformacion.php](http://www.enliza.es/SECCIONES_2/2_SOBREINFORMACION/sobreinformacion.php)

## **I Especificidad de la gestión universitaria**

La universidad contemporánea cuenta con unos atributos que la diferencian de cualquier otra organización. De acuerdo con un estudio adelantado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (Coneau) (2000) de Argentina, entre sus características particulares se incluyen las siguientes:

- Es una organización compleja, es decir, está compuesta por elementos muy diversos, interrelacionados entre sí, sin un orden fijo (es dinámica), ni una jerarquía lineal, con reglas formales y también un alto número de reglas informales o latentes. Esta complejidad es coherente con la naturaleza de su objeto principal: formación.
- Sus misiones y objetivos son generales y ambiguos, en tanto su significado o interpretación varían según los diferentes grupos de interés que participan e influyen en la educación superior, y viven en una negociación permanente.
- Maneja proyectos abiertos, ya que se ve influida en gran medida por su interacción con sectores extraorganizacionales.
- Se vive en un sistema plural de poder, con diversos intereses, conflictos, relaciones de poder y un grado alto de incertidumbre y reactividad.
- Otros como: carácter multidimensional, modalidad colegiada de toma de decisiones, tecnologías educativas y de investigación con resultados inciertos, ámbito de convivencia y tensiones entre grupos, diversidad de criterios para la legitimación de los liderazgos, lealtades múltiples de su comunidad a grupos disciplinarios, grupos políticos u otros, sistemas de información fuertemente determinados por las culturas académicas que coexisten, multiplicidad de articulaciones externas, conflictos de valores, entre otros.

Debido a estos atributos, la gestión universitaria se desenvuelve siempre en presencia de tensiones, las que deben ser canalizadas positivamente, sin que ello alcance para suprimirlas. Puede plantearse la hipótesis de que las instituciones universitarias exitosas son aquellas que pueden canalizar positivamente esas tensiones. (CONEAU, 2000, p. 42)

Esto lleva a que la gestión universitaria enfrente diferentes desafíos tales como: actuar con autonomía en consonancia con restricciones externas (p. ej., normativa nacional, relación con entidades gubernamentales, financiamiento, sector empresarial, movimientos sociales) y las discrecionalidades internas (regímenes administrativos, estatutos y normas internas, autoridades y liderazgos internos, etc.); brindar el marco para las funciones misionales (aunque sea difícil evaluar un impacto directo de sus decisiones); evitar el uso acrítico de instrumentos desarrollados para organizaciones muy diferentes, como aquellas con ánimo de lucro, altamente jerarquizadas, con poca autonomía de sus integrantes, que busquen resultados medibles a corto plazo y con indicadores de resultados fácilmente cuantificables.

Existen diversas recomendaciones para las personas encargadas de la gestión universitaria, como: identificar el marco organizativo, así como el tipo de gobierno y el nivel de gobernabilidad que caracteriza a la institución a su cargo; desarrollar habilidades de planeación y negociación, así como de escucha y manejo de conflictos, tanto para el ámbito estratégico como para el operativo; mantener la coherencia entre la misión y los diversos proyectos institucionales; contribuir a la integración institucional en diferentes aspectos (integración de objetivos, intertemporal, de procesos, de actividades, integración con el medio, con la eficiencia en la gestión de recursos, integración de aportes y de continuidad y cambio); capacidad de tomar acciones en los momentos precisos considerando las posibles consecuencias; preparar relevamientos de liderazgo o generacionales. Adicionalmente, entre las más importantes y que se relacionan directamente con este libro: tomar decisiones basadas en información clara y confiable. Para ello es fundamental una adecuada gestión de la información y, en esta, de la información cuantitativa.

## **Gestión de la información cuantitativa en las universidades**

Este libro aborda elementos centrales para la gestión de la información cuantitativa en las universidades en la era de la sobreinformación. Aunque centra su atención en el escenario de la universidad pública, su contenido puede ser útil para las demás entidades que hacen parte del Estado colombiano y que se encuentran interesadas o inmersas en planes o proyectos orientados a extraer y hacer uso de la información cuantitativa contenida en los datos institucionales.

El Capítulo 1, titulado *Nueva gestión pública e información cuantitativa en las universidades*, aborda los aspectos regulatorios, las necesidades y las demandas de información cuantitativa que viven en la actualidad las universidades en Colombia, derivados de las nuevas formas de regular y orientar el ejercicio administrativo público, con diversos instrumentos que se han creado y popularizado principalmente durante las últimas dos décadas.

En este primer capítulo se describen los principales frentes que abordan las universidades, en especial las públicas, todos ellos acompañados de demandas de información cuantitativa, y que están cambiando la concepción y la forma como estas deben ser gestionadas y administradas, tales como: el protagonismo de la planeación; la adopción, adaptación e implementación de sistemas integrados de calidad para la prestación de servicios institucionales bajo un enfoque orientado por procesos; el control interno y el control posterior por parte de las contralorías; la apuesta del Estado por el uso masivo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones a través de la implementación de la estrategia de Gobierno Digital; la necesidad de aumentar los niveles de transparencia institucional y la obligación de rendir cuentas de manera periódica y pública a la sociedad; el incremento de la normatividad encaminada a la protección y el buen uso de los datos personales; la creación de la política nacional de explotación de datos –Big Data–, y la conformación del Sistema Estadístico Nacional (SEN).

Así mismo, se presenta brevemente el Sistema de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior, que implica tanto la autoevaluación como la evaluación externa, con miras al registro calificado y a la acreditación nacional e internacional en alta calidad de instituciones de educación superior (IES) y programas académicos; el Sistema Universitario Estatal (SUE); la disposición de microdatos para diferentes sistemas nacionales de información y el surgimiento de cientos de rankings universitarios de alcance mundial, nacional y sectorial. Finalmente, se incluye en este capítulo una descripción breve de cómo la Universidad Nacional de Colombia viene trabajando los diversos frentes que ha traído la nueva gestión pública.

El Capítulo 2, titulado *El boom de los datos y el protagonismo de la tecnología*, ilustra el auge y la importancia que están experimentando en la actualidad los datos y el papel protagónico de la tecnología en su gestión. La diversidad en los tipos de datos, el surgimiento del fenómeno del Big Data, el incremento en la disposición y uso de técnicas de minería o analítica de datos, el surgimiento de arquitecturas tecnológicas centradas en la gestión de los datos como la provista por la inteligencia de negocios, así como el incremento en el número de competencias profesionales requeridas para un adecuado estudio y uso de los datos e incluidas en la llamada ciencia de los datos, se han sumado a la estadística, disciplina tradicional de estudio y disposición de las cifras oficiales, para conformar una amplia gama de herramientas, disciplinas y actores interesados en el estudio y la forma como debe ser gestionada la información cuantitativa en el ámbito de las universidades.

El Capítulo 3, titulado *Gestión de la información cuantitativa en las universidades: el encuentro de dos mundos*, expone los principales elementos que intervienen en la gestión contemporánea de los datos agrupados en dos mundos: el contexto normativo e institucional de la información cuantitativa pública y el escenario académico y técnico de los datos. En primer lugar, la claridad en el propósito buscado a través de la gestión de los datos institucionales; el conocimiento de la normatividad expedida por diferentes actores del contexto internacional, nacional y sectorial en materia de regulación y orientación del ejercicio estadístico; las

demandas de información que experimentan las universidades, sumado a los modelos organizacionales y el lenguaje dominante en términos cuantitativos en estas, conforman el *mundo normativo e institucional* que debe ser estudiado y considerado en el escenario de la gestión de la información cuantitativa disponible a nivel institucional.

En segundo lugar, la gestión de la información cuantitativa exige conocimiento y dominio de las diversas aproximaciones existentes para el estudio de los datos, así como la disposición y experticia en el uso de las herramientas, principalmente tecnológicas, requeridas para el ejercicio estadístico moderno. Tipologías de los datos existentes y disponibles a nivel de las universidades, disciplinas o tendencias bajo las cuales pueden ser estudiados; métodos y técnicas disponibles para su análisis; bases conceptuales que soportan los métodos y las técnicas así como selección, entre cientos disponibles, de las herramientas tecnológicas existentes y requeridas para la gestión y disposición de la información cuantitativa a nivel de las universidades, conforman el *mundo académico y técnico* que acompaña una apuesta orientada a la gestión de la información cuantitativa en las universidades.

El Capítulo 4, titulado *Cuantificación y medición en las universidades. Una aproximación descriptiva*, apuesta por reivindicar la importancia del estudio descriptivo de los datos institucionales disponibles en las universidades, en medio del furor que despierta en la actualidad el uso de técnicas complejas y de vanguardia como las derivadas del *Big Data*, la analítica de datos, la ciencia de los datos y el uso masivo de la tecnología. Para ello, se propone diferenciar el concepto de *estadísticas institucionales* de la noción de *índicadores* como instrumentos complementarios que permiten explorar el comportamiento pasado y el presente numérico de las universidades –las estadísticas– así como monitorear el avance en el cumplimiento de los planes de desarrollo institucionales –los indicadores de desarrollo o cumplimiento–.

En este capítulo se analizan las principales características de las *estadísticas*, tales como: ser cifras de naturaleza descriptiva derivadas de poblaciones o muestras; tener un carácter agregado; ser susceptibles de ser desagregadas/presentadas de manera temporal, geográfica o temática;

representar el presente y el pasado numérico de las universidades; incluir a poblaciones minoritarias o en condición de desigualdad; presentar la información de manera tabular y gráfica; hacer uso de conceptos, estándares y codificaciones que faciliten su comparación; estar disponibles a través de múltiples medios de difusión y comunicación; hacer uso de las TIC; estar respaldadas por un proceso estadístico que garantice su continuidad, y servir de base para la construcción de nuevas estadísticas, indicadores o sistemas de medición al interior de las universidades. Los *indicadores de desarrollo*, útiles para el monitoreo del cumplimiento de políticas institucionales, se abordan en este documento de manera parcial y general, apoyándonos para ello en los trabajos adelantados en la materia por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Finalmente, invitamos a los lectores para que accedan a la versión web de este libro, disponible en el sitio [https://estadisticaun.github.io/L\\_Conceptual/](https://estadisticaun.github.io/L_Conceptual/), y a que exploren, al tiempo que avanzan en su lectura, el sitio web de estadísticas institucionales <http://estadisticas.unal.edu.co/> donde, además de aplicarse el conocimiento contenido en este trabajo, se dispone del legado histórico estadístico institucional, la documentación empleada en la gestión estadística interna, así como las principales cifras estratégicas de la Universidad Nacional de Colombia a través de las cuales se aspira aumentar los niveles de transparencia institucional y, sobre todo, rendir cuentas a la sociedad de manera numérica, abierta y permanente sobre los principales resultados e impactos sociales derivados de contar en el país con esta universidad pública y nacional.

# **Capítulo 1**

## **Nueva gestión pública e información cuantitativa en las universidades**

*Lo que en un momento era información con el paso del tiempo,  
tras un crecimiento exponencial, se convierte en ruido*  
Caldevilla (2013)

### **Elementos de contexto para la gestión de la información en las universidades en la era de la sobreinformación**

Las universidades contemporáneas existen en contextos mundiales de crisis económica, nueva gestión pública y nuevos mecanismos de administración, aseguramiento de la calidad, globalización, desarrollo de la ciencia y la técnica, incremento y usos diversos de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), surgimiento de nuevos valores culturales, auge de la ecología, y un sinnúmero de cambios que les exigen responder a múltiples demandas, todas ellas acompañadas de reporte de información.

En Colombia, el surgimiento de los sistemas de información de la educación superior, así como del Sistema Nacional de Acreditación y las posteriores decisiones gubernamentales para el aseguramiento de la

calidad; los cambios permanentes en la normatividad nacional en pro de una administración pública eficiente, transparente, autorregulada y centrada en los usuarios de los servicios provistos por las entidades del Estado; el seguimiento a las políticas, programas y metas de los planes de desarrollo institucional y de los planes de desarrollo municipales, departamentales y nacionales; las nuevas formas de relacionamiento del Estado con las universidades y, en especial, las reglas del juego para su financiación y la inclusión de estas como actores centrales en el desarrollo social y económico del país; la medición de los productos y el impacto del ejercicio de las funciones misionales, con un énfasis en aquellos productos relacionados con la investigación, la innovación, el emprendimiento y la internacionalización; el reconocimiento de la importancia de contar con mediciones que den cuenta del cumplimiento de los objetivos de la educación; el surgimiento de múltiples, diversos y dispersos rankings internacionales, nacionales, sectoriales y temáticos; las exigencias de una sociedad cada vez más informada y de algunos miembros de la academia que han encontrado en la universidad su objeto de estudio e investigación; el surgimiento y la expansión de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, y con ellas la disposición y reducción en los costos de almacenamiento, análisis y divulgación de información de tipo estadístico, así como la exigencia y el uso de estas para la estandarización y disposición de información y datos en formatos abiertos; el surgimiento de nuevos enfoques, metodologías y tendencias complementarias a la estadística como la inteligencia de negocios, la analítica, la ciencia de los datos, la minería de datos, los grandes datos (Big Data), etc., son algunos de los causantes centrales del auge de las mediciones y la sobreabundancia de datos. De allí la importancia de la organización y gestión de la información cuantitativa en las universidades en general, y en las universidades estatales, oficiales o públicas<sup>2</sup> en particular.

---

<sup>2</sup> La Ley 30 de 1992 establece que las instituciones de educación superior en Colombia se clasifican por razón de su origen en: estatales u oficiales, privadas y de economía solidaria. Sin embargo, dado el uso tradicional y las connotaciones del término públicas, en esta publicación se utilizarán indistintamente los términos universidades públicas, estatales y oficiales.

Adicionalmente, las leyes relacionadas con la transparencia, la rendición de cuentas, las TIC y contra la corrupción al interior de las entidades públicas colombianas tienen un común denominador: la disposición y divulgación de la información por parte de las entidades del Estado en formatos abiertos y accesibles, de manera proactiva y pública, y con la oportunidad, pertinencia y calidad esperada que dé cuenta del cumplimiento de sus funciones misionales.

Así, durante las tres últimas décadas las universidades públicas y privadas del país han experimentado una creciente demanda de información interna y externa, en especial de tipo cuantitativo, que ha dejado de ser un elemento limitado y trivial para convertirse en un recurso abundante, de uso obligatorio y de valor estratégico para la gestión de la universidad contemporánea. Las causas y consecuencias de este fenómeno son múltiples, diversas y complejas para la organización tradicional universitaria que se soporta a nivel mundial en siglos de historia, donde la tradición y lo simbólico han jugado un papel central tanto en la estructura de sus gobiernos como en la forma de organizarse, prestar sus servicios, autoevaluarse y autorregularse.

### **Instrumentos de la nueva gestión pública y la información solicitada a las universidades, especialmente a las estatales**

Desde la década de los noventa se ha venido liderando en Colombia un proceso de transformación de las entidades oficiales a través de la definición, disposición y uso obligatorio de instrumentos que permitan optimizar su desempeño y cumplir de una mejor manera con los propósitos para las cuales fueron creadas. Políticas, lineamientos, normas legales y técnicas, modelos, directrices, manuales, guías, entre otros, hacen parte del marco regulatorio y de los componentes que actualmente orientan el quehacer administrativo de las entidades públicas de Colombia.

En la actualidad, de una entidad del Estado se espera que esté bien gobernada y sea eficiente administrativamente si, entre otras: reconoce el valor de la planeación y hace uso intensivo de la misma; obtiene sus

resultados a través de una gestión orientada por procesos y proyectos; considera al ciudadano, usuario o beneficiario como un actor central y determinante en la forma como organiza y presta sus servicios; es transparente, rinde cuentas a la sociedad, define y minimiza probables riesgos de corrupción y atiende adecuadamente al usuario; hace uso de las TIC para facilitar el acceso a la información, mejorar la gestión y la interlocución con el ciudadano; evalúa la calidad de sus servicios a través de la disposición de certificaciones y sellos de calidad otorgados por agencias o entidades de manera directa o a través de la participación de pares; posee mecanismos adecuados de autocontrol sobre la forma como emplea y ejecuta sus recursos y desempeña su función y, finalmente, facilita la gestión de los organismos de control al proveer a estos la información requerida a tiempo, en cantidad y con la calidad deseada.

Este nuevo enfoque de gestión y administración de las organizaciones públicas hace parte central de una verdadera revolución gerencial que hoy día viven buena parte de las organizaciones estatales en el contexto nacional y mundial, y que está impactando las mismas y generando en ellas nuevas formas de gestión de lo público a través del uso de estrategias, las cuales, en una buena medida y en palabras expresadas por Bruner en el V Encuentro Colombiano de Gestión Universitaria, “son una traducción de los métodos de la gestión privada aplicada a organizaciones públicas”<sup>3</sup>. Esta realidad de la gestión administrativa actual hace uso y se apoya de manera importante en la construcción, medición y seguimiento de un número significativo y variado de datos e indicadores de tipo cuantitativo.

Así mismo este escenario, según Bruner, ha llevado a que por primera vez la gestión administrativa esté adquiriendo una centralidad en el ámbito de las universidades oficiales, y que esté surgiendo un cuerpo creciente de profesionales que pueden o no ser parte de la cultura académica tradicional y compartir sus valores institucionales históricamente creados, pero que viven de y para la administración de la universidad. Este escenario de la nueva gestión ha generado importantes tensiones entre

---

<sup>3</sup> Ver V Encuentro Colombiano de Gestión Universitaria, 2016, en <http://vencuentrogestionsue.utp.edu.co/memorias>

quienes creen y defienden estas nuevas formas de gestión de la universidad con aquellos que defienden la gestión de la institución universitaria con el uso de los métodos y los esquemas tradicionales, algunos de los cuales han acompañado a estas instituciones por cientos de años.

Los principales elementos que a nuestro juicio definen la nueva gestión pública de las universidades y que demandan una especial atención, especialmente en las universidades públicas, son: planeación; normas y sistemas de gestión de la calidad; control interno y externo; gobierno digital; transparencia y rendición de cuentas; *habeas data*; Modelo Integrado de Gestión y Planeación (MIPG); política nacional de explotación de datos; Sistema Estadístico Nacional (SEN); Sistema Universitario Estatal (SUE); aseguramiento de la calidad en educación superior; sistemas nacionales de información de la educación superior y rankings universitarios.

## **Planeación**

A pesar de la existencia de múltiples definiciones y la ausencia de consenso entre estas, la planeación en su forma más general puede ser entendida como la capacidad que tiene una entidad, a partir del comportamiento observado en el pasado, el presente y lo que ocurre en el contexto, de visualizar y formular un futuro deseado y fijar los objetivos, las metas y las estrategias requeridas para alcanzar el horizonte visualizado. Para ello, se apoya en políticas, recursos, instrumentos y mecanismos que garantizan el cumplimiento de los propósitos deseados.

La planeación a nivel del Estado se materializa con la formulación y aprobación del Plan Nacional de Desarrollo (PND), en donde se fijan las grandes apuestas del Gobierno central, se materializan las mismas a través de líneas y proyectos de inversión para ser liderados principalmente por los sectores que conforman la estructura administrativa estatal, y se definen los recursos financieros requeridos para su implementación y sus respectivas fuentes de financiación.

El DNP es la entidad nacional encargada, entre otras funciones, de coordinar el proceso de formulación y aprobación del PND; de poner en marcha el mismo a través de proyectos de inversión a cargo de los

diferentes sectores que conforman el aparato estatal; de gestionar la formulación y el avance de los proyectos a través del Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN) y, finalmente, de monitorear, seguir y evaluar las políticas de desarrollo y los proyectos implementados a través de los planes de cada uno de los gobiernos nacionales<sup>4</sup>.

Para garantizar un adecuado desarrollo de las políticas implementadas, así como una evaluación permanente del impacto de las mismas, el DNP dispone del Sistema Nacional de Evaluación de Gestión y Resultados – Sinergia, que orienta su ejercicio a través del desarrollo de dos grandes pilares: el seguimiento al PND y la evaluación de políticas públicas implementadas a través de estos. En este contexto, el ejercicio de seguimiento a los planes de desarrollo y la evaluación de políticas públicas a nivel nacional se orientan metodológicamente a través de los lineamientos definidos en la *Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas*<sup>5</sup>.

Además del PND existen los planes de desarrollo territorial, departamentales, municipales y distritales que deben guardar coherencia con las directrices del plan nacional. La forma como se entiende y materializa la planeación a nivel nacional hace parte de la orientación, la cotidianidad y el lenguaje común empleado por buena parte de las entidades del país y, en especial, por aquellas responsables del cumplimiento de las políticas públicas asociadas a los gobiernos. No obstante, este ordenamiento jurídico y entendimiento de la planeación a nivel nacional no siempre reconoce con la suficiencia deseada que las universidades estatales son universidades del Estado y no de los gobiernos nacionales de turno; estas, por definición, por su misión especial y por su reconocimiento y orientación constitucional se deben a la sociedad colombiana, a los asuntos de Estado, a los problemas de la humanidad y al conocimiento, que no admite fronteras.

---

<sup>4</sup> Ver DNP, Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional, en [www.dnp.gov.co/politicas-de-estado/banco-de-programas-y-proyectos-de-inversion-nacional/Paginas/banco-de-programas-y-proyectos-de-inversion-nacional.aspx](http://www.dnp.gov.co/politicas-de-estado/banco-de-programas-y-proyectos-de-inversion-nacional/Paginas/banco-de-programas-y-proyectos-de-inversion-nacional.aspx)

<sup>5</sup> Ver Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas (DNP, 2014), en, <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Cartilla%20Guia%20para%20Seguimiento%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20Ago%2013.pdf>

La autonomía, que es reconocida en el artículo 69 de la Constitución Política, define que las universidades están en capacidad de definir sus directivas, sus estatutos y su estructura organizacional, entre otros aspectos. Esta autonomía se reafirma de manera especial para el caso de la Universidad Nacional de Colombia en tanto “es una persona jurídica autónoma, con gobierno, patrimonio y rentas propias y con capacidad para organizarse, gobernarse, designar sus propias autoridades y para dictar normas y reglamentos”<sup>6</sup>. La autonomía universitaria, basada en la capacidad de tomar sus propias decisiones, les permite a las universidades estatales conversar y armonizarse sin estar condicionadas por las orientaciones y políticas contenidas en los planes nacionales de desarrollo.

Es importante para un país contar con una política de planeación alineada a nivel nacional y en los ámbitos locales, y que esto se dé con la activa participación de las universidades. La autonomía universitaria no implica, desde luego, que al interior de las universidades y, en especial, en las públicas, se desconozca el valor de la planeación y no se haga uso de ella o que estas deban estar en contravía de los propósitos buscados por los gobiernos a través de los planes nacionales de desarrollo. Tampoco significa, como se mencionó, que las universidades estatales se deban a los gobiernos nacionales y, en ese sentido, estar en alineación completa con los propósitos buscados por estos. La universidad tiene la libertad y el deber constitucional e institucional de alejarse de los propósitos buscados por los gobiernos nacionales cuando estos, por acción u omisión, vulneren o pongan en riesgo el cumplimiento de sus deberes misionales.

## **Sistema de gestión de la calidad y la NTCCP 1000**

La orientación y regulación de la gestión administrativa de las entidades públicas en general, y las universidades del Estado colombiano en particular, han venido en aumento. Este escenario ha sido fomentado en gran medida por entidades del orden nacional como el Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP) y guiado por modelos y

---

<sup>6</sup> Artículo 3 del Decreto 1210 de 1993, Régimen Orgánico Especial de la Universidad Nacional de Colombia.

normas técnicas de uso frecuente en el contexto de las organizaciones privadas en donde el monitoreo, el seguimiento y la evaluación a través de indicadores juegan un rol central<sup>7</sup>. A su vez, ha implicado para las universidades importantes inversiones y adaptaciones de sus estructuras administrativas cuyos costos y beneficios hoy están en mora de ser evaluados.

Uno de los componentes que ha generado mayor impacto en el contexto de la gestión universitaria y de la medición a través de indicadores durante los últimos años en el ámbito de las universidades públicas fue la creación para todo el país del Sistema de Gestión de la Calidad<sup>8</sup> y el mandato para su implementación de forma obligatoria a todas las entidades del Estado. Este sistema buscó superar el enfoque funcional (cuyo énfasis se encuentra en la división de unidades y la definición de funciones de estas y de sus empleados) que prevalecía en la mayoría de las entidades públicas de Colombia al momento de la creación de este sistema, y transformar la gestión pública hacia un enfoque por procesos.

El Gobierno nacional adoptó la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública - NTCGP 1000<sup>9</sup> como una adaptación al contexto de las entidades públicas del país de la Norma ISO 9001<sup>10</sup> elaborada por la International Standard Organization (ISO). Aunque se ha especificado en múltiples espacios y documentos que el estándar ISO 9001 puede ser aplicado a cualquier servicio prestado por una organización, sea esta pública o privada, su adopción y aplicación ha estado centrada principalmente en el ámbito de las organizaciones privadas. Según comunicación del DAFFP, en la mayoría de los países de América Latina se ha venido implementando durante los últimos años el estándar ISO al contexto administrativo de lo público<sup>11</sup>. No obstante, según esta misma entidad,

---

<sup>7</sup> Ver página del Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP), en [www.funcionpublica.gov.co](http://www.funcionpublica.gov.co)

<sup>8</sup> Ley 872 de 2003, en [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=11232](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=11232)

<sup>9</sup> Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 872.

<sup>10</sup> La norma técnica ISO 9001 especifica los requisitos que se deben cumplir para la implementación de un sistema de calidad al interior de una organización.

<sup>11</sup> Respuesta remitida a la Universidad Nacional de Colombia por parte de la Dirección de Gestión y Desempeño Institucional del DAFFP, mediante Radicado 20175000069711 del 21 de marzo de 2017.

Colombia es el único país que adaptó y adoptó a través de una norma propia su obligatorio cumplimiento<sup>12</sup>.

La NTCGP 1000 exigió a las entidades públicas la prestación de los servicios a través de un enfoque por procesos y una toma de decisiones basadas en el análisis de datos. Se fundamentó además en diversos principios de la gestión con calidad: “Enfoque hacia el cliente; Liderazgo; Participación activa de los servidores públicos y/o particulares que ejercen funciones públicas; Enfoque del sistema para la gestión; Mejora continua; Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones; Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores de bienes o servicios; Coordinación, cooperación y articulación; Transparencia”<sup>13</sup>.

Al convertirse en el estándar de facto que se debe seguir por parte de las entidades estatales para garantizar niveles adecuados de calidad en la gestión pública, la NTCGP 1000 entendió la gestión como un conjunto de “Actividades coordinadas para dirigir y controlar una entidad”, y la calidad como el “Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”<sup>14</sup>. Complementariamente, esta norma consideró la medición, el seguimiento, el análisis de datos y la evaluación de los procesos organizacionales a través del uso de indicadores y técnicas estadísticas, como uno de los requisitos necesarios para la implementación y el buen funcionamiento de un sistema de calidad en una organización pública. A través de esta norma técnica se buscó medir, principalmente, la satisfacción del cliente –la conformidad de los productos o servicio prestados–; el comportamiento del sistema de gestión de la calidad –las características y tendencias de los procesos–; el comportamiento de los proveedores, etc.

---

<sup>12</sup> Ver Decreto 4485 de 2009, Por medio de la cual se adopta la actualización de la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública, en <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37853>

<sup>13</sup> Decreto 4110 de 2004, Por el cual se reglamenta la Ley 872 de 2003 y se adopta la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública, en [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=15423](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=15423)

<sup>14</sup> Ley 872 de 2003, en [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=11232](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=11232)

## **Control interno**

La historia de construcción y consolidación de la nación colombiana ha estado acompañada de una permanente preocupación por parte de la sociedad, la Rama Judicial y los gobiernos, entre otros, por alcanzar una adecuada disposición y un buen uso de los recursos del erario. Con la creación de la Contraloría General de la República y las contralorías departamentales, desde inicios del siglo pasado se establece el control fiscal a la ejecución de las diferentes entidades del Estado, como una de las estrategias centrales encaminadas a garantizar una adecuada disposición y uso de los recursos públicos. El control fiscal al que eran sometidas las entidades públicas del país antes de la expedición de la Constitución Política de 1991, además de realizarse de manera previa a la ejecución de los recursos, se caracterizó por vigilar y supervisar de manera exhaustiva posibles anomalías existentes a nivel contable. Este control, que se ejercía bajo la noción de *control numérico*, se centraba en el análisis y la evaluación de la exactitud de las operaciones contables realizadas por las diferentes entidades del Estado colombiano. Si, por ejemplo, se detectaba una inconsistencia contable, esta se convertía en el insumo para una investigación o juicio posterior de naturaleza fiscal.

Con la expedición de la Constitución Política de 1991, el país da un giro importante al concepto de control fiscal existente para la época el cual se resume, en nuestro criterio, en dos aspectos centrales. En primer lugar, se cambia la función de las contralorías: de un control previo pasa a un control posterior y selectivo, y se amplía su alcance centrado en aspectos numéricos por el de un control centrado en la gestión y los resultados producidos por las entidades públicas. En segundo lugar, se delega en las entidades públicas la responsabilidad de ejercer el control previo con lo cual, además de convertirse en un voto de confianza y de buena fe hacia el ejercicio realizado por estas, las comina a ejercer su función con mayores niveles de transparencia y responsabilidad.

Mediante la expedición de la Ley 87 de 1993 se establece el marco normativo requerido para el ejercicio del control previo institucional, a

través de la creación de las instancias de control interno institucional, definido como un

... sistema integrado por el esquema de organización y el conjunto de los planes, métodos, principios, normas, procedimientos y mecanismos de verificación y evaluación adoptados por una entidad, con el fin de procurar que todas las actividades, operaciones y actuaciones, así como la administración de la información y los recursos, se realicen de acuerdo con las normas constitucionales y legales vigentes dentro de las políticas trazadas por la dirección y en atención a las metas u objetivos previstos.<sup>15</sup>

Todas las entidades públicas deben crear y mantener un sistema de evaluación y de control interno de la gestión acorde con las características propias de cada entidad, el cual deberá emplear como mecanismos de verificación y evaluación los procesos de auditorías, los indicadores de desempeño institucional<sup>16</sup>, los informes de gestión institucional, así como cualquier otro mecanismo que implique el uso de la mayor tecnología posible, la eficiencia y la seguridad institucional<sup>17</sup>.

Las entidades públicas, además, deben identificar “los procesos institucionales, de tal manera que la gestión de las diferentes dependencias de la organización se desarrolle articuladamente en torno a dichos procesos”<sup>18</sup>. Así mismo, deben identificar y analizar posibles riesgos internos y externos que pueden llegar a representar amenazas para la consecución de los objetivos institucionales.

El Manual técnico del modelo estándar de control interno para el Estado colombiano (MECI) expone los aspectos que deben ser tenidos en cuenta

---

<sup>15</sup> Artículo 1, Ley 87 de 1993.

<sup>16</sup> El documento de exposición de motivos para la creación de la Ley 87 de 1993 considera fundamental, para adelantar un adecuado ejercicio del control interno, que las entidades públicas garanticen, entre otros aspectos, un registro adecuado, oportuno y exacto de las cifras contables y de las estadísticas oficiales.

<sup>17</sup> Parágrafo del artículo 9, Ley 87 de 1993.

<sup>18</sup> Decreto 1537 de 2001.

por parte de las entidades públicas en el desarrollo y fortalecimiento del control interno institucional<sup>19</sup>. Este modelo, además de soportarse en los principios institucionales de autocontrol, autorregulación y autogestión, busca “garantizar razonablemente el cumplimiento de los objetivos institucionales y la contribución de estos a los fines esenciales del Estado; a su vez, persigue la coordinación de las acciones, la fluidez de la información y comunicación, anticipando y corrigiendo, de manera oportuna, las debilidades que se presentan en el quehacer institucional”<sup>20</sup>.

El modelo de control interno MECI está conformado por tres módulos: control de la planeación y la gestión institucional, control de la evaluación y el seguimiento institucional, y control de la información y las comunicaciones institucionales.

A través del *autocontrol de la planeación y la gestión institucional* se busca que las entidades públicas dispongan, como mínimo, de planes de acción, metas institucionales y procesos y procedimientos claros, simples y actualizados que orienten el quehacer institucional.

A través del *autocontrol de evaluación y seguimiento* se busca que las entidades garanticen que su sistema de control interno dispone de mecanismos propios de verificación y evaluación, goza de la garantía institucional de una evaluación independiente, y que está en capacidad de realizar de manera correcta los ejercicios internos de seguimiento y evaluación a la gestión institucional. Este se concentra en los aspectos relacionados con la adecuada implementación del ejercicio de autoevaluación institucional a través de la práctica de auditorías internas, así como el seguimiento a los planes de mejoramiento derivados de estas prácticas de autocontrol institucional.

A través del *autocontrol de la información y las comunicaciones* se busca garantizar que las entidades tengan los procedimientos necesarios para la producción, disposición, comunicación y uso de la información institucional. Este se preocupa, principalmente, por la necesidad

---

<sup>19</sup> Título 21 del Decreto Único Reglamentario 1083 de 2015 del Sector de Función Pública.

<sup>20</sup> Ver DAFF, *Manual técnico del modelo estándar de control interno para el Estado colombiano MECI*, en <http://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/506911/Manual+T%C3%A9cnico+del+Modelo+Est%C3%A1ndar+de+Control+Internos+para+el+Estado+Colombiano+MECI+2014/065a3838-cc9f-4eeb-a308-21b2a7a040bd>

de identificar y conocer las fuentes internas y externas de información documental institucional preferiblemente, la disposición y el uso de información en los procesos de rendición de cuentas institucionales, así como la necesidad de contar a nivel institucional con tablas de retención documental y una política precisa de comunicación institucional con los usuarios internos y externos.

En el MECI, la construcción, el mantenimiento y la consolidación de un sistema de indicadores de gestión en el ámbito de las entidades públicas, además de ser necesario, exige tener en cuenta algunas consideraciones generales entre las que se destacan las siguientes:

1. Los indicadores de gestión deben diseñarse teniendo como base los objetivos, las metas y los productos institucionales definidos en el marco de los planes, los programas, los proyectos y los procesos administrativos.
2. Los indicadores que engloban el desempeño total de la entidad deben recibir la máxima prioridad en el momento del diseño y la construcción.
3. Se deben construir indicadores de gestión que permitan medir la eficiencia, la eficacia y la efectividad del quehacer institucional.
4. Los indicadores de gestión deben medirse de manera periódica para garantizar tanto el grado de avance como el logro de los objetivos institucionales trazados.
5. El número de indicadores de gestión debe ser suficiente y sujeto a revisiones periódicas para una adecuada toma de decisiones a nivel institucional.
6. Los indicadores de gestión deben contener fichas u hojas de vida que faciliten su interpretación.

Como marco orientador para la construcción de indicadores de gestión en el ámbito de las entidades públicas, el Modelo Estándar de Control Interno MECI sugiere hacer uso de la Guía para la construcción y análisis de indicadores de gestión<sup>21</sup> provista por el DAFFP.

---

<sup>21</sup> Ver DAFFP, *Guía para la construcción y análisis de indicadores de gestión*, en <http://www>.

## **Control externo**

En la actualidad, las acciones de control ejercidas por la Contraloría General de la República y las contralorías departamentales a las entidades públicas se desarrollan principalmente a través de la modalidad de auditorías periódicas, las cuales, según la *Guía de auditoría de la Contraloría General de la República*, son entendidas como un proceso

... sistemático que evalúa, acorde con las normas de auditoría generalmente aceptadas vigentes, la política pública o la gestión y los resultados fiscales de los entes objeto de control fiscal y de los planes, programas, proyectos y/o asuntos a auditar, mediante la aplicación de los sistemas de control fiscal o actuaciones especiales de vigilancia y control, para determinar el cumplimiento de los principios de la gestión fiscal, en la prestación de servicios o provisión de bienes públicos, y en desarrollo de los fines constitucionales y legales del Estado, de manera que le permita a la Contraloría General de la República fundamentar sus opiniones y conceptos.<sup>22</sup>

Los controles posteriores a las acciones financieras, a la gestión, a los resultados, a las cuentas y al control interno institucional definen el marco de acción de los procesos de auditoría realizados de manera periódica por la Contraloría a las entidades públicas del país. De estos, el control a la gestión se caracteriza por un examen minucioso a los niveles de eficiencia y eficacia en el uso de los recursos públicos a través de la evaluación de los procesos administrativos, y la disposición y el comportamiento de indicadores de rentabilidad pública y de desempeño institucional, entre otros aspectos.

Para ejercer un control posterior consistente e informado, la Contraloría General de la República creó el Sistema de Rendición Electrónica

---

[funcionpublica.gov.co/web/eva/biblioteca-virtual/-/document\\_library/bGsp2IjUBdeu/view\\_file/34220860](http://funcionpublica.gov.co/web/eva/biblioteca-virtual/-/document_library/bGsp2IjUBdeu/view_file/34220860)

<sup>22</sup> Ver Contraloría General de la República, *Guía de auditoría de la Contraloría General de la República*, en <https://estrategicos.contraloria.gov.co/cdisc/documentos/383.pdf>

de las Cuentas e Informes (Sireci)<sup>23</sup>, que debe ser alimentado anualmente por todas las entidades públicas del Estado. Este sistema incluye un elevado número de formularios que deben ser cargados a través de archivos tipo Excel a la plataforma tecnológica.

El abanico de información que debe ser suministrada de manera anual por las universidades estatales a la Contraloría General de la República a través del Sireci, donde la información cuantitativa institucional juega un rol central, es: indicadores de gestión asociados a los procesos y planes de desarrollo institucional; cifras agregadas de la planta docente, de los estudiantes matriculados, del personal administrativo, de la oferta de servicios de extensión, del personal dedicado a la investigación, de la producción académica, de la cobertura de programas de Bienestar Universitario, etc.; origen y distribución de los recursos financieros y cierres presupuestales institucionales; bienes de las instituciones y relación de procesos jurídicos; proyectos y fuentes de financiación; planes anuales de compras, entre otros aspectos.

## **Gobierno digital**

En el año 2008, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC) creó la estrategia de Gobierno en Línea (GEL) y definió sus lineamientos generales<sup>24</sup>. A partir de la creación de esta estrategia se ha buscado que las entidades públicas garanticen “el máximo aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el fin de contribuir con la construcción de un Estado abierto, más eficiente, más transparente y más participativo y que presente mejores servicios con la colaboración de toda la sociedad”<sup>25</sup>. Para alcanzar estos propósitos, la estrategia GEL soportó su accionar en siete principios: excelencia al servicio del ciudadano, apertura y reutilización de datos públicos, estandarización, interoperabilidad, neutralidad tecnológica,

---

<sup>23</sup> Resolución Orgánica 6289 de 2011.

<sup>24</sup> Decreto 2573 de 2014 y Título 9, Capítulo 1 del “Decreto Único Reglamentario 1078 de 2015”.

<sup>25</sup> Artículo 1 del Decreto 2573, el Capítulo 1 del Decreto 1078, Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional.

innovación y colaboración. Así mismo, definió cuatro componentes para ser apropiados y desarrollados por parte de las entidades públicas con miras al cumplimiento de la estrategia de Gobierno en Línea: TIC para Servicios, TIC para el Gobierno abierto, TIC para la Gestión y Seguridad y privacidad de la Información<sup>26</sup>.

A través del *Manual estrategia de Gobierno en línea* (2015), el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) presentó los logros, los criterios, los subcriterios y las herramientas disponibles para la implementación y evaluación al interior de las instituciones de los componentes que conforman esta estrategia: servicios, gobierno abierto, gestión y privacidad de la información.

La apuesta por la construcción de un gobierno electrónico abierto en el contexto de la nación colombiana en general, y de las entidades públicas en particular, a través del aprovechamiento de las ventajas que traen las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, centra parte de su atención en la disposición de manera abierta de la información y los datos producidos por las entidades para su aprovechamiento en pro de la construcción de un Estado en donde la sociedad participa y colabora de manera activa en la solución de los diversos problemas que a diario surgen en el devenir nacional. Para alcanzar este propósito, además de la presencia de una sociedad activa, participativa e interesada en el devenir de las instituciones estatales, se propuso contar con entidades públicas en donde sus datos, además de estar abiertos, pueden ser accedidos fácilmente y de manera electrónica por cualquier actor interesado.

El término “datos abiertos”<sup>27</sup>, en el contexto de las organizaciones públicas colombianas, exige una apuesta por la transparencia y el acceso abierto de la información producida. Para ello deben disponer de la información y de los datos en formatos electrónicos amigables, legibles por máquinas, estandarizados, interoperables, sin restricciones (salvo las protegidas legalmente) y con la posibilidad de ser reutilizados y distribuidos para propósitos distintos a los inicialmente definidos.

<sup>26</sup> [www.mintic.gov.co/portal/604/w3-channel.html](http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-channel.html); [www.mintic.gov.co/portal/604/articles-14673\\_documento.pdf](http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-14673_documento.pdf); [www.mintic.gov.co/portal/604/articles-9528\\_documento.pdf](http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-9528_documento.pdf)

<sup>27</sup> Carta Internacional, Banco Mundial.

Para cumplir con estos requerimientos, MinTIC dispuso del sitio web: <https://datos.gov.co/>, a través del cual las entidades nacionales pueden alojar los datos bajo su custodia y los actores interesados acceder, analizar, distribuir y generar nuevas fuentes de valor mediante el uso de estos. Esta plataforma cuenta con un número importante de datos públicos abiertos y provistos principalmente por entidades oficiales. Además, en la actualidad dispone de información valiosa de experiencias significativas en el contexto nacional e internacional sobre el uso de datos abiertos, visualizaciones e información de interés institucional, la cual invitamos a explorar por los diferentes actores que participan en la gestión de la información en las universidades.

La implementación de la estrategia de Gobierno en Línea en el escenario de la educación y, dentro de esta, en el contexto de las universidades públicas, se ha venido alcanzando de manera gradual y diferencial. Muestra de ello son las importantes inversiones financieras que, incluso antes de la expedición de dicha estrategia, han venido realizando las universidades en pro del fortalecimiento y la disposición de una infraestructura tecnológica moderna y acorde con estándares internacionales que permita desarrollar de una mejor manera, tanto el ejercicio de la formación, la investigación y la extensión como el quehacer administrativo institucional. No obstante, como aún ocurre en buena parte de las entidades públicas nacionales, en la actualidad las universidades estatales y el sector de la educación en general, salvo algunas excepciones<sup>28</sup>, ha dado pasos tímidos en la apertura, publicación de manera abierta y uso estratégico de los datos bajo su custodia, por lo que ha desaprovechado las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

---

<sup>28</sup> En el portal <https://www.datos.gov.co/> reposan conjuntos de datos de manera pública y abierta sobre aspectos generales de la educación superior, los cuales han sido suministrados, entre otras entidades, por el Ministerio de Educación Nacional, el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (Icetex) y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). En el contexto de las universidades públicas, 10 instituciones, para temas específicos, han suministrado/cargado información en este portal: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Militar Nueva Granada, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad de Antioquia, Universidad de Córdoba, Universidad de la Amazonía, Universidad del Cauca y Universidad del Valle (consulta hecha el 4 de marzo de 2019).

La estrategia de Gobierno en Línea evolucionó y ha vivido algunas transformaciones, entre las que se destaca un cambio de nombre por el de Política de Gobierno Digital<sup>29</sup>. Esta nueva política, según el *Manual de gobierno digital*<sup>30</sup>, apuesta por una construcción sobre lo construido, da un mayor protagonismo en su desarrollo a los miembros de la sociedad, simplifica de cuatro a dos los componentes requeridos para su desarrollo e implementa algunos ajustes con el fin de promover un mayor uso y aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones para generar mayor valor público derivado de las actuaciones del Estado. Así mismo, define tres categorías habilitadoras requeridas en el Estado para alcanzar cinco propósitos u objetivos<sup>31</sup>.

La toma de decisiones basadas en datos en el contexto de las entidades públicas es uno de los cinco fines buscados con la creación de la Política de Gobierno Digital. Esto implica un rol protagónico a la gestión y disposición de los datos y las cifras disponibles en las entidades públicas y, desde luego, en las universidades. La toma de decisiones basadas en datos, a partir del aumento en el uso y aprovechamiento de la información cuantitativa disponible implica, según esta política, mejores decisiones informadas por parte de las entidades, los ciudadanos, los usuarios y los grupos de interés, así como mejores servicios, políticas, normas, planes, programas y proyectos. Para ello, los datos deben incorporar estándares de calidad y seguridad en su ciclo de vida –generación, recolección, almacenamiento, procesamiento, entrega, intercambio y eliminación–. La disposición, el uso y la gestión de datos públicos a través del dominio de múltiples herramientas que conforman el mundo de las TIC se convierten hoy en Colombia, según MinTIC y la Política de Gobierno Digital, en uno de los requisitos que toda entidad debe cumplir en sus procesos de transformación digital.

---

<sup>29</sup> <http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/>

<sup>30</sup> [http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-7929\\_recurso\\_1.pdf](http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-7929_recurso_1.pdf)

<sup>31</sup> La Política de Gobierno Digital consta de los siguientes componentes: TIC para el Estado y TIC para la sociedad; habilitadores, seguridad de la información, arquitectura de TI y servicios ciudadanos digitales; propósitos, servicios digitales de confianza y calidad, procesos internos seguros y eficientes, decisiones basadas en datos, empoderamiento ciudadano a través de un Estado abierto, y territorios y ciudades inteligentes a través de las TIC.

## **Transparencia y rendición de cuentas**

La información en el contexto de la gestión pública colombiana está compuesta por dos elementos centrales: la naturaleza documental y la naturaleza cuantitativa<sup>32</sup>. Los lineamientos para la gestión de la información pública de naturaleza documental superan los alcances del presente documento, por lo que en adelante nos centraremos en aquella de naturaleza cuantitativa. Esta categoría de la información, como hemos visto hasta ahora, se expresa y materializa en el contexto de las organizaciones públicas modernas principalmente a través del diseño, la construcción y la disposición de estadísticas e indicadores, así como el uso de la tecnología para la disposición de datos en formatos abiertos.

La información cuantitativa en el ámbito de la nueva gestión pública y su traducción a indicadores juega un rol central por el valor que se espera que esta genere en el fortalecimiento de las actividades desarrolladas por las entidades y la forma como la sociedad las percibe. Para que estos propósitos se den, se requiere de parte de las organizaciones públicas y la sociedad el fomento de una cultura estadística y una apuesta permanente por una transparencia activa y participativa en el funcionamiento y la consolidación de las entidades del Estado. El valor de la transparencia en el ámbito de la institucionalidad de la nación colombiana es fundamental por su capacidad de aumentar la efectividad institucional, aportar a la reducción de los niveles de corrupción y garantizar el derecho al acceso a la información pública, así como la participación activa de los miembros de la sociedad en función del propósito mayor de consolidar y construir una nación moderna.

Con la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional<sup>33</sup>, la nación colombiana entra a valorar y regular el ejercicio y la garantía al acceso por parte de los miembros de la sociedad a la información pública producida por las entidades del Estado. Según

---

<sup>32</sup> Conpes 3654 de 2010, citando a Grant y Keohane (2005), y Ley 1712 de 2014, en <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83124;www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Normal.jsp?i=56882>

<sup>33</sup> Ley 1712 de 2014.

el artículo 2 de esta Ley: “Toda información en posesión, bajo control o custodia de un sujeto obligado es pública y no podrá ser reservada o limitada sino por disposición constitucional o legal, de conformidad con la ley”; así mismo, según el artículo 4 de dicha Ley: “En ejercicio del derecho fundamental de acceso a la información, toda persona puede conocer sobre la existencia y acceder a la información pública en posesión o bajo control de los sujetos obligados”<sup>34</sup> y solo podrá ser restringida en aquellos casos contemplados en la ley o en la Constitución<sup>35</sup>. En este sentido, el derecho de acceso a la información pública conmina a las entidades del Estado a “divulgar proactivamente la información pública y responder de buena fe, de manera adecuada, veraz, oportuna y accesible a las solicitudes de acceso, lo que a su vez conlleva la obligación de producir o capturar la información pública”<sup>36</sup>.

En el marco de la Ley 1712, la información es entendida como “un conjunto organizado de datos contenido en cualquier documento que los sujetos obligados generen, obtengan, adquieran, transformen o controlen”; complementariamente, el concepto información pública es entendido en esta Ley como “toda información que un sujeto obligado genere, obtenga, adquiera, o controle en su calidad de tal”. Para

---

<sup>34</sup> Entre los sujetos obligados en el Marco de la Ley de Transparencia, según el inciso b del artículo 5 (corregido mediante Decreto 1494 de 2015), se encuentran las universidades públicas y todos los otros órganos, organismos y entidades estatales independientes o autónomos y de control.

<sup>35</sup> La Ley de Transparencia condiciona el acceso a la información pública cuando esta es clasificada o reservada. La información clasificada es aquella que “estando en poder o custodia de un sujeto obligado en su calidad de tal, pertenece al ámbito propio, particular y privado o semiprivado de una persona natural o jurídica”. Por otra parte, la información pública reservada hace referencia a aquella información que “estando en poder o custodia de un sujeto obligado en su calidad de tal, es exceptuada de acceso a la ciudadanía por daño a intereses públicos”. Hace parte de la información de interés público y de naturaleza reservada aquella relativa a la defensa y seguridad nacional; la seguridad pública; las relaciones internacionales; la prevención, investigación de delitos y faltas disciplinarias; el debido proceso e igualdad de las partes en procesos judiciales; la administración efectiva de la justicia; los derechos de la infancia y la adolescencia; la estabilidad macroeconómica y financiera del país y, finalmente, la salud pública.

<sup>36</sup> Ver Ley 1712 de 2014, en [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=56882](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=56882); Decreto 1494 de 2015, en [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=65312#1](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=65312#1)

dar cumplimiento al mandado exigido en la Ley de Transparencia, las entidades del Estado como mínimo deben publicar de manera abierta y en formatos accesibles<sup>37</sup> información relacionada con: la descripción de su estructura orgánica, funciones y deberes; horarios de atención al público; presupuesto general, ejecución presupuestal histórica anual y planes de gasto para cada año fiscal; un directorio con información de contacto de los empleados, sus categorías y sus respectivas escalas salariales; normas generales y reglamentarias, políticas, lineamientos y manuales institucionales; indicadores de desempeño y metas y objetivos de las unidades administrativas; el plan de compras anual y la caracterización de contrataciones con personas naturales y jurídicas (montos, objetos de los contratos, datos de ubicación de los contratistas, plazos para el cumplimiento de los contratos, etc.) y, finalmente, en el marco de esta Ley se debe publicar el Plan Anticorrupción y de Atención al Ciudadano<sup>38</sup>.

Con la expedición de la Ley de Transparencia, la normatividad colombiana reconoce el valor de la información en el contexto de la gestión pública, la eleva a categoría de derecho por parte de los miembros de la sociedad y comina a las entidades públicas a capturar, disponer y divulgar de manera proactiva, rutinaria, actualizada, accesible, con calidad y comprensible toda aquella información de interés público que es generada en el marco del cumplimiento de sus funciones misionales.

El valor de la transparencia y del acceso a la información pública generada por las entidades del Estado, como es de esperar, no se agota con la disposición y divulgación de la información en formatos abiertos y de fácil acceso por parte de los miembros que conforman la sociedad colombiana. Esta, por la naturaleza misma de los datos y de la información, puede y es utilizada en favor de múltiples propósitos encaminados al fortalecimiento y la evaluación de la gestión de las entidades del Estado,

---

<sup>37</sup> Según el artículo 4 del Decreto 103 de 2015, las entidades públicas “deben publicar en la página principal de su sitio web oficial, en una sección particular identificada con el nombre de “Transparencia y acceso a información pública”, la información mínima requerida en el marco de la Ley de Transparencia.

<sup>38</sup> Ver Decreto 103 de 2015, en [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=60556](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=60556)

y en el reconocimiento del valor de estas por parte de los diferentes miembros que conforman la sociedad colombiana.

En Colombia, el *Manual único de rendición de cuentas* define la información, el diálogo y los incentivos como los elementos constitutivos de un proceso público de rendición de cuentas. El componente *información* en el contexto de la rendición de cuentas implica para las entidades públicas una actitud de transparencia efectiva y “el establecimiento de los derechos de acceso a la información y a la documentación pública por parte de ciudadanos, organizaciones y medios de comunicación, así como por parte de las otras ramas del poder y de los órganos de control”<sup>39</sup>; del mismo modo, implica el deber institucional de “generar, organizar, difundir y facilitar el acceso a dicha información y que esta sea veraz y confiable”.

Como mínimo, una entidad pública debe disponer para sus procesos y jornadas de rendición pública de cuentas información relacionada con: la ejecución presupuestal y sus estados financieros; el cumplimiento de los planes de acción y proyectos en ejecución; informes de gestión y metas e indicadores de gestión; informes de los entes de control que vigilan la entidad; los procesos de contratación; los impactos derivados de la gestión y las acciones de mejoramiento por parte de las entidades. Para dar cumplimiento a este mandato legal, las entidades públicas en general han venido implementando desde el año 2012 jornadas abiertas de rendición de cuentas a través de diferentes mecanismos, entre los que se destacan los espacios de audiencias públicas de rendición de cuentas.

La transparencia por el acceso libre y la disposición en formatos amigables y modernos de la información producida en el ejercicio del cumplimiento de las funciones misionales, dado el valor que tiene actualmente la información en la gestión pública, es la base para la rendición pública y permanente de cuentas. Esto, además, se ve reflejado en un uso alterno y de vital importancia para la nación, como es la reducción y prevención de actos de corrupción en las entidades del Estado los cuales, sin duda, han ido en contra del anhelado sueño de alcanzar una sociedad con valores, ética, democrática, transparente y capaz de vivir en paz.

---

<sup>39</sup> Conpes 3654 de 2010.

Las entidades públicas deben construir y disponer de un Plan Anticorrupción y de Atención al Ciudadano<sup>40</sup> a través del cual “cada entidad del orden nacional, departamental y municipal deberá elaborar anualmente una estrategia de lucha contra la corrupción y de atención al ciudadano. Dicha estrategia contemplará, entre otras cosas, el mapa de riesgos de corrupción en la respectiva entidad, las medidas concretas para mitigar esos riesgos, las estrategias antirrámites y los mecanismos para mejorar la atención al ciudadano”. De manera complementaria, en el país se creó la Estrategia Nacional de la Política Pública Integral Anticorrupción<sup>41</sup> a través de la cual se identificó que la deficiencia en el acceso y la calidad de la información pública es uno de los aspectos que aumentan el riesgo de posibles actos de corrupción en las entidades públicas del país. Para subsanar esta deficiencia se propone como estrategia el mejoramiento del acceso y de la calidad de la información pública disponible en las entidades nacionales con el fin de “aumentar la transparencia, disminuir las ventanas de oportunidad para la corrupción y facilitar su detección”.

La Ley de Transparencia, el Manual único de rendición de cuentas en lo relacionado con la generación y divulgación de la información a través de la implementación de un modelo de apertura de datos, y el documento *Estrategias para la construcción del plan anticorrupción y de atención al ciudadano* instan al MinTIC a que defina, fomente y oriente una política nacional en materia de acceso y divulgación electrónica de la

---

<sup>40</sup> Ley 1474 de 2011. Mediante el Decreto 2641 de 2012 se dispone de la primera versión del documento “Estrategias para la construcción del plan anticorrupción y de atención al ciudadano” a través del cual se presenta la metodología para la construcción del Plan Anticorrupción y de Atención al Ciudadano por parte de las entidades públicas colombianas. En la actualidad, la segunda versión de dicho documento metodológico se encuentra disponible en [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Normal.jsp?i=50959](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Normal.jsp?i=50959); [www.anticorrupcion.gov.co/SiteAssets/Paginas/Publicaciones/estrategias-construcion-plan-anticorrupcion-atencion-ciudadano.pdf](http://www.anticorrupcion.gov.co/SiteAssets/Paginas/Publicaciones/estrategias-construcion-plan-anticorrupcion-atencion-ciudadano.pdf). Mediante el Título IV de la Parte 1 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario 1081 de 2015, y el Decreto 124 de 2016 se expedien las normas vigentes en lo relativo al Título Plan Anticorrupción y de Atención al Ciudadano en donde la publicación de datos en formatos abiertos, el acceso, la calidad y el posible control interno y externo a partir del comportamiento de estos juegan un rol central en la reducción de posibles actos de corrupción en el ámbito de las entidades públicas colombianas, en [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Normal.jsp?i=62890](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Normal.jsp?i=62890); [www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Normal.jsp?i=67541](http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Normal.jsp?i=67541)

<sup>41</sup> Conpes 167 de 2013.

información pública producida y disponible en las diferentes entidades del Estado, entre otras acciones. Este mandato se encuentra en fase de desarrollo por parte del MinTIC a través de la implementación de la mencionada Política de Gobierno Digital.

## **Habeas Data**

Desde el año 2012, la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) es el organismo encargado de vigilar el cumplimiento de la Ley Estatutaria 1581 y sus decretos reglamentarios<sup>42</sup>, a través de los cuales se busca desarrollar a plenitud el derecho que está declarado en la Constitución Política de Colombia<sup>43</sup>, así:

Todas las personas tienen derecho a su intimidad personal y familiar y a su buen nombre, y el Estado debe respetarlos y hacerlos respetar. De igual modo, tienen derecho a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bancos de datos y en archivos de entidades públicas y privadas. En la recolección, tratamiento y circulación de datos se respetarán la libertad y demás garantías consagradas en la Constitución. La correspondencia y demás formas de comunicación privada son inviolables. Solo pueden ser interceptadas o registradas mediante orden judicial, en los casos y con las formalidades que establezca la ley. Para efectos tributarios o judiciales y para los casos de inspección, vigilancia e intervención del Estado podrá exigirse la presentación de libros de contabilidad y demás documentos privados, en los términos que señale la ley.

Los avances en las TIC han fortalecido la automatización de la gestión de datos personales; sin embargo, esto conlleva riesgos en su manejo, en tanto aumentan la posibilidad de circulación de información personal, pudiendo vulnerar el derecho a la intimidad. Colombia se ha

---

<sup>42</sup> Ver Decreto 1377 de 2013, en [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-4274\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-4274_documento.pdf)

<sup>43</sup> Artículo 15 de la Constitución Política de Colombia de 1991.

inspirado en pronunciamientos internacionales como: la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Declaración Americana de Derechos y Deberes del Hombre, la Resolución 509 de Europa, el Convenio 108 del Consejo de Europa, la Directiva 95/46/CE de 1995 de la EU y la Resolución 45/95 de 14 de diciembre de 1990 de las Naciones Unidas en su compromiso con la protección de datos personales.

En este contexto, las universidades deben ser garantes del derecho de *habeas data* de sus estudiantes, egresados, docentes, investigadores, personal administrativo y otras personas que se vean involucradas en sus actividades. Por tanto, en la gestión de la información deben estar atentas tanto en la compilación y el análisis de datos como en la protección de la información que se maneja.

## **Modelo Integrado de Planeación y Gestión**

En el año 2015 se promulga la Ley 1753 que determina la integración

... en un solo Sistema de Gestión, los Sistemas de Gestión de la Calidad que trata la Ley 872 de 2003 y de Desarrollo Administrativo de que trata la Ley 489 de 1998. El Sistema de Gestión deberá articularse con los Sistemas Nacional e Institucional de Control Interno consagrado en la Ley 87 de 1993 y en los artículos 27º al 29º de la Ley 489 de 1998, de tal manera que permita el fortalecimiento de los mecanismos, métodos y procedimientos de control al interior de los organismos y entidades del Estado.

Se espera que esta medida aumente la coherencia del Estado entre: las políticas públicas enmarcadas en los planes nacionales, territoriales e institucionales de desarrollo, una gestión administrativa guiada por procesos contenidos en sistemas de calidad y orientados por normas técnicas, un mayor respeto por los derechos que tienen los ciudadanos sobre el uso de su información, un adecuado autocontrol institucional, un uso progresivo de las nuevas tecnologías de la información y las

comunicaciones, así como mayores niveles de transparencia y de rendición de cuentas públicas por parte de las entidades de cara a la sociedad.

Para dar cumplimiento a este mandato, el DAFFP, como entidad nacional encargada de fijar las políticas y los instrumentos de monitoreo, control y seguimiento en torno al desarrollo administrativo y el buen gobierno ejercido por las entidades del Estado, creó el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG)<sup>44</sup>. Este modelo integra las políticas nacionales en materia del hacer público que hasta mediados del año 2015 se encontraban dispersas en diferentes normas y lineamientos. También busca convertirse, según el *Manual operativo del sistema de gestión* (DAFP, 2018b) expedido por el Consejo para la Gestión y el Desempeño Institucional, en “un marco de referencia para dirigir, planear, ejecutar, hacer seguimiento, evaluar y controlar la gestión de las entidades y organismos públicos, con el fin de generar resultados que atiendan los planes de desarrollo y resuelvan las necesidades y problemas de los ciudadanos, con integridad y calidad en el servicio” (p. 10). El MIPG está compuesto por siete dimensiones: talento humano; direccionamiento estratégico y planeación; gestión con valores para resultados; evaluación de resultados; información y comunicaciones; gestión del conocimiento y la innovación; y control interno.

La medición a través de información cuantitativa e indicadores, en especial aquellos que permiten monitorear el avance y evaluar el cumplimiento de objetivos y metas institucionales, juega un rol protagónico en el MIPG y, de manera especial, en sus dimensiones de talento humano, direccionamiento estratégico y planeación, evaluación de resultados, gestión del conocimiento y la dimensión de control interno.

La dimensión de talento humano, por ejemplo, requiere contar con información estadística que permita caracterizar a los servidores vinculados a las distintas entidades públicas; la dimensión de dirección estratégico y planeación, además de definir qué información se requiere a nivel institucional y bajo qué método se debe construir, es la responsable de la construcción de los indicadores que permiten monitorear la

---

<sup>44</sup> Decreto 1499 de 2017, en <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83433>

ejecución de actividades, el logro de metas y resultados y los efectos de estas acciones sobre la ciudadanía; la dimensión de evaluación de resultados demanda el monitoreo y la evaluación atada al cumplimiento de los indicadores y las metas definidas en la dimensión de planeación; la dimensión de gestión del conocimiento insta a las entidades al uso de técnicas de analítica institucional, de análisis estadísticos y de visualizaciones de datos que permitan apoyar el aprendizaje organizacional, el seguimiento y la evaluación de las acciones institucionales y, finalmente, la de control interno, exige la disposición de un sistema de indicadores que permita monitorear el desempeño de las entidades.

Para facilitar el cumplimiento de las políticas incluidas en el MIPG y, en especial, lo relacionado con la medición de la gestión, el DAFP ofrece la *Guía para la construcción y análisis de indicadores de gestión* (DAFP, 2018a). Esta guía, cuya cuarta versión se publicó en mayo del 2018, incluye seis aspectos generales orientadores para la construcción de indicadores de gestión en el contexto de lo público: evaluación de la gestión pública, importancia de la medición, conceptualización de indicadores, tipología de los indicadores, construcción de indicadores e interpretación de indicadores.

Sobre el contenido de esta guía, que invitamos a explorar de manera rigurosa, destacamos algunos aspectos generales sobre el alcance del término *indicador de gestión*. En primer lugar, a partir del uso de varias referencias, esta guía entiende un indicador de gestión como

... una representación (cuantitativa preferiblemente) establecida mediante la relación entre dos o más variables, a partir de la cual se registra, procesa y presenta información relevante con el fin de medir el avance o retroceso en el logro de un determinado objetivo en un periodo de tiempo determinado, esta debe ser verificable objetivamente, la cual al ser comparada con algún nivel de referencia (denominada línea base) puede estar señalando una desviación sobre la cual se pueden implementar acciones correctivas o preventivas según el caso. (DAFP, 2018b, versión 4)

Así mismo, los indicadores en el contexto de la gestión de las entidades públicas pueden ser de eficiencia, eficacia, efectividad y calidad desde el punto de vista del desempeño en la dimensión de direcciónamiento estratégico y planeación; de producto, resultado e impacto desde la perspectiva de la generación de productos en el marco del MIPG, y de gestión, producto o efecto según la clasificación propuesta por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

El MIPG, como se mencionó, es una apuesta de país por integrar, armonizar y facilitar la implementación de un número elevado y disperso de políticas y lineamientos de desarrollo administrativo en las entidades públicas, y se soporta de manera significativa en el uso y la disposición de mediciones tipo indicadores que garanticen a las entidades una toma de decisiones informada, un monitoreo numérico al cumplimiento de sus metas, y una evaluación cuantitativa de los bienes y productos producidos y entregados por estas a la sociedad.

## **Política Nacional de Explotación de Datos**

El valor que está adquiriendo el uso y aprovechamiento de los datos disponibles en las organizaciones en general, y en las públicas en particular, ha llevado a que muchos países, entre los que se encuentra Colombia, se hayan interesado cada vez más por la gestión y disposición de sus datos hasta el punto de elevarlos al nivel de una política pública estatal. En el año 2018, con la expedición por parte del Consejo Nacional de Política Económica y Social del documento Conpes 3920<sup>45</sup> de 2018, el país apostó por la implementación de una política pública nacional de aprovechamiento y explotación de los datos disponibles en las entidades del Estado para aumentar su valor social y económico.

El Conpes 3920 ubica los datos en el centro de la economía digital y los considera un activo estratégico y parte constitutiva de la infraestructura nacional, insta a las entidades del Estado a reconocer y aprovechar el valor contenido en los datos institucionales con el fin de mejorar

---

<sup>45</sup> Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data), en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3920.pdf>

o generar nuevos bienes, servicios y procesos que redunden tanto en el mejoramiento institucional como en la diversificación, sofisticación y crecimiento de la economía nacional. Para alcanzar este propósito, la política contenida en este documento apuesta por definir y garantizar las condiciones mínimas que permitan corregir las fallas existentes a nivel gubernamental y que impiden una adecuada gestión y uso de los datos.

En el Conpes 3920 se identifican cuatro barreras que se aspiran a superar a nivel nacional con la implementación del Plan de Acción asociado a esta política, estas son: la baja disponibilidad de datos públicos en formatos digitales –datificados– que favorezcan su gestión y aprovechamiento, la desconfianza e incertidumbre jurídica respecto del alcance en el uso y explotación de los datos disponibles, el poco capital humano competente para la gestión contemporánea de los datos, y la ausencia de una cultura institucional y nacional asociada con la importancia y el valor que tiene este recurso.

El DNP, en un horizonte de 4 años (2018-2022), será la entidad nacional encargada de liderar, coordinar y fomentar la implementación de dicha política en aspectos claves como: la digitalización y datificación de grandes volúmenes de documentos que en la actualidad reposan de manera física en archivos de la nación y sus entidades; el fortalecimiento y la apertura de una mayor cantidad de datos públicos así como mayores niveles de interoperabilidad entre los sistemas de información del Estado y sus entidades en el marco de la estrategia de gobierno digital; la articulación y armonización de un número elevado de normas, algunas contradictorias, que no permiten dar seguridad jurídica sobre el alcance y las limitaciones existentes en los procesos de gestión de los datos disponibles a nivel estatal e institucional; el aumento de profesionales con mayores competencias tecnológicas, estadísticas, matemáticas, en analítica y ciencia de los datos requeridas para una adecuada gestión de la información disponible en la actualidad, así como el fortalecimiento de la cultura de los datos a partir del reconocimiento del valor estratégico contenido en este activo institucional.

Con la expedición de la Política Nacional de Explotación de Datos – Big Data contenida en el Conpes 3920, Colombia incursiona de manera

decidida en la definición del rol que juegan los datos existentes en el Estado por medio de: el reconocimiento del valor estratégico contenido en los mismos, la necesidad de su transformación a formatos digitales, su expansión a través de la incursión en aquellos voluminosos y carentes de estructura y, sobre todo, el fomento del uso y aprovechamiento de las nuevas TIC para adelantar una adecuada gestión de los mismos.

## **Sistema Estadístico Nacional**

En Colombia, a pesar de múltiples limitaciones y gracias a la tarea que ha venido desarrollando el DANE de manera regular desde hace más de 60 años, hoy se cuenta con un cúmulo importante de estadísticas oficiales disponibles, de manera periódica, para buena parte de los sectores que conforman el Estado colombiano. El DANE “tiene como objetivos garantizar la producción, disponibilidad y calidad de la información estadística estratégica y dirigir, planear, ejecutar, coordinar, regular y evaluar la producción y difusión de información oficial básica”<sup>46</sup>.

En el año 2015, mediante la Ley 1753, se creó el Sistema Estadístico Nacional (SEN) con el objetivo de “suministrar a la sociedad y al Estado, de manera coordinada entre las entidades productoras, estadísticas oficiales nacionales y territoriales de calidad, con lenguajes y procedimientos comunes respetuosos de los estándares estadísticos internacionales, que contribuyan a la transparencia, pertinencia, interoperabilidad, acceso, oportunidad y coherencia de las estadísticas producidas en el país”, a fin de articular los esfuerzos en materia estadística emprendidos por diversas entidades del Estado, que en algunos casos presentan bajos niveles de comunicación y coordinación, así como armonizar el lenguaje y definir el alcance y los requisitos de calidad que debe tener la información estadística oficial de nuestra nación<sup>47</sup>.

---

<sup>46</sup> Decreto 262de 2004, artículo 1, en [https://www.dane.gov.co/files/acerca/Normatividad/decreto\\_262.pdf](https://www.dane.gov.co/files/acerca/Normatividad/decreto_262.pdf)

<sup>47</sup> Ley 1753 de 2015, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, artículo 160, en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Normograma/Ley%201753%20de%202015.pdf>

El DANE es la entidad rectora y coordinadora del SEN, apoyada en materia de asesoría y consulta por parte del Consejo Asesor Nacional de Estadística (CANE), y es la entidad encargada de establecer las condiciones y características que deben cumplir las estadísticas oficiales en Colombia. Así mismo, el SEN está integrado por diferentes entidades del Estado, entre las cuales se encuentran los órganos de control y aquellas autónomas como las universidades oficiales.

Las entidades que conforman el SEN deben implementar “los lineamientos, buenas prácticas, estándares y normas técnicas que el DANE defina soportado en referentes internacionales, para la producción y difusión de estadísticas oficiales y para el aprovechamiento estadístico de los registros administrativos”<sup>48</sup>; “poner a disposición del DANE, de manera inmediata y de forma gratuita, las bases de datos completas de los registros administrativos que sean solicitados por el departamento, para lo cual no será oponible la reserva legal”<sup>49</sup>; participar en la construcción e implementación del “Plan Estadístico Nacional quinquenal que será formulado por el DANE en conjunto con todos los integrantes del Sistema y aprobado por el Consejo Asesor Nacional de Estadística”<sup>50</sup>, y finalmente, “intercambiar información estadística, hasta el nivel de microdato, de forma gratuita y oportuna, de acuerdo con la reglamentación que para el efecto expida el Gobierno nacional”<sup>51</sup>.

En el año 2016 se definen algunos aspectos relacionados con la organización del SEN, entre los que se destacan: las definiciones para tener en cuenta, las condiciones y características de las estadísticas oficiales, los objetivos del SEN y la conformación y funciones del CANE<sup>52</sup>. Se definen, además, los aspectos relacionados con la producción y difusión de las estadísticas oficiales en el país a partir de elementos como los principios y buenas prácticas en las estadísticas oficiales, lo relacionado con el Plan Estadístico Nacional y la evaluación de los atributos de calidad para

---

<sup>48</sup> Ley 1753 de 2015, artículo 160, parágrafo primero.

<sup>49</sup> Ibid., parágrafo segundo.

<sup>50</sup> Ibid., parágrafo tercero.

<sup>51</sup> Ibid., parágrafo cuarto.

<sup>52</sup> Decreto 1743 de 2016 (DANE) que reglamenta el artículo 160 de la Ley 1753 de 2015, Capítulo 1

que una estadística sea considerada oficial<sup>53</sup>. Finalmente, se presentan los aspectos relacionados con registros administrativos, intercambios de información a nivel de microdatos entre las entidades que conforman el SEN, así como algunos otros relacionados con la confidencialidad que deben garantizar las estadísticas oficiales en nuestro país<sup>54</sup>.

Con la creación del SEN y con la reglamentación de este a partir de lo expuesto en el Decreto 1743 de 2016 del DANE, Colombia apuesta por el desarrollo de cuatro aspectos claves para el devenir de la información estadística oficial del país: la creación y conformación del Sistema Estadístico Nacional, la armonización y colaboración hasta el nivel de microdatos entre las entidades productoras de información estadística, la definición y los atributos de calidad asociados a las estadísticas oficiales, y, finalmente, la apuesta por una visión de desarrollo a futuro de este Sistema a través de la construcción e implementación del Plan Estadístico Nacional. Dos de estos aspectos llaman especialmente la atención por la novedad en el país en lo relacionado con la gestión de la información estadística: la definición de estadística oficial y sus atributos de calidad incluidos en el proceso evaluativo que deben cumplir para ser consideradas oficiales, y la construcción y el desarrollo del Plan Estadístico Nacional.

En Colombia se considera una estadística como oficial cuando esta es “producida y difundida por las entidades integrantes del Sistema Estadístico Nacional que permiten conocer la situación económica, demográfica, ambiental y social a nivel nacional y territorial para la toma de decisiones y que cumplen las condiciones y características establecidas en el artículo 2.2.3.2.1 del Decreto 1743 de 2016”. Las condiciones y características establecidas en este artículo hacen referencia a la necesidad de que la operación estadística que las genera esté incorporada en el Plan Estadístico Nacional y, además, que haya aprobado la evaluación de la calidad estadística establecida por el SEN.

El DANE y el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) en el año 2017 expedieron la Norma Técnica de Calidad

---

<sup>53</sup> Ibid., Capítulo 2.

<sup>54</sup> Ibid., Capítulo 3.

del Proceso Estadístico - NTCPE 1000<sup>55</sup> para evaluar la calidad del proceso asociado a la producción de estadísticas oficiales. Según la NTCPE 1000, para que la información estadística de una entidad sea considerada oficial debe cumplir requisitos generales como: el compromiso y la responsabilidad de la alta dirección de las entidades en la producción de estadísticas, la disposición de la documentación del proceso estadístico, la disponibilidad del personal idóneo para adelantar la actividad estadística, el uso y aplicación de los lineamientos asociados a la estadística nacional, la gestión de los riesgos, y el monitoreo y la evaluación constante del proceso asociado a la producción de las estadísticas. Estos requisitos, en mayor o menor medida, deberán ser tenidos en cuenta en los siete componentes o pasos que a juicio de esta norma conforman un proceso de producción de estadísticas oficiales: detección y análisis de requerimientos, diseño y pruebas, ejecución, análisis, difusión, evaluación del desempeño y mejora continua.

Con la expedición de la NTCPE 1000 la gestión de las estadísticas oficiales en el país incursiona, por primera vez, en el uso de normas técnicas de calidad bajo el estándar ISO, y con ello empieza a hacer uso de uno de los instrumentos centrales de la nueva gestión pública: la construcción y la evaluación de la calidad de los procesos, en este caso de tipo estadístico, a través de la disposición y el uso de normas técnicas de calidad. El impacto de la implementación de la NTCPE 1000 en el proceso de producción de las estadísticas en el país y la exigencia de su aplicación para que estas sean consideradas oficiales está por verse, dada la tendencia de este tipo de normas a concentrarse en los pasos y la documentación asociada a los procesos<sup>56</sup> más que en los fines deseados. Desde luego que la producción de estadísticas en el país, por su recurrencia, exige el uso de un proceso; no obstante, hay que tener cuidado

---

<sup>55</sup> Ver Icontec, Norma técnica de la calidad del proceso estadístico, en [https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC\\_Proceso\\_Estadistico.pdf](https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC_Proceso_Estadistico.pdf)

<sup>56</sup> Otra consecuencia derivada de la creación de la NTCPE 1000 está relacionada con la diferencia o semejanza, situación aún no resuelta, entre los conceptos de operación estadística y proceso estadístico. La primera acepción es propia del lenguaje tradicional de la producción de estadísticas y la segunda del lenguaje empleado en los estándares tipo ISO.

en no volver este un fin en sí mismo, hecho que conduciría a un fenómeno indeseable como es el de convertir la construcción de estadísticas en Colombia en una actividad enfocada exclusivamente en el papeleo y no en la producción y disposición de las cifras cuantitativas oficiales requeridas por los diversos sectores y la sociedad que conforma la nación colombiana.

Con la expedición en el año 2017 del Plan Estadístico Nacional<sup>57</sup>, la producción de estadísticas en el país incursiona de manera formal en el uso de uno de los instrumentos ya referido como central de la nueva gestión pública: la planeación. El Plan Estadístico Nacional visualizó y fijó, para un horizonte de cuatro años (2018-2022), los objetivos y las estrategias requeridas para el fortalecimiento de la producción de las estadísticas oficiales del país, así como las acciones puntuales que se deben llevar a cabo para alcanzar los propósitos buscados en esta materia.

Como objetivos, el primer Plan Estadístico Nacional apuesta por el mantenimiento de la producción de la información estadística del SEN; la facilidad en el acceso y la disponibilidad de la información estadística nacional y territorial; el fortalecimiento de la calidad de las estadísticas producidas en el SEN; la ampliación de la oferta de información estadística nacional y territorial para dar respuesta a compromisos internacionales como los adquiridos en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y ante la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); la promoción de la gestión del conocimiento y la innovación que contribuya al mejoramiento de la capacidad estadística nacional y, finalmente, el fortalecimiento de los niveles de articulación existentes entre los miembros del SEN en el contexto de la producción y difusión de la información estadística.

Así mismo, entre las principales estrategias propuestas en este Plan se encuentran: mantener la producción actual de la información estadística de las entidades que conforman el (SEN); facilitar el acceso y la disponibilidad de la información estadística producida en el país –datos abiertos–; fomentar el mejoramiento de la calidad de las estadísticas oficiales producidas en el país; ampliar la oferta de la información

---

<sup>57</sup> Ver <https://www.dane.gov.co/files/sen/PEN-2017-2022.pdf>

estadística de los miembros del SEN y, en especial, aquella con enfoque diferencial; promover la gestión del conocimiento y la innovación para contribuir con el fortalecimiento de la capacidad estadística; identificar y promover el uso de registros administrativos con fines estadísticos; definir e implementar acuerdos sobre las estadísticas que requiere el país; alcanzar una mayor integración entre la información estadística y la información geoespacial y, finalmente, fortalecer la capacidad estadística territorial.

La creación del SEN, del cual hacen parte las entidades oficiales incluidas aquellas autónomas como las universidades estatales; la expedición por parte del DANE y el Icontec de la Norma Técnica de Calidad del Proceso Estadístico NTCPE 1000 y su cumplimiento para que la información estadística pueda ser elevada a la categoría de oficial, así como el impacto que tenga la implementación del primer Plan Estadístico Nacional, el cual se encuentra en fase de desarrollo, invita a las entidades públicas a indagar sobre el alcance y conocimiento de estos nuevos instrumentos asociados a la gestión de las estadísticas pero, sobre todo, a preguntarnos a nivel de las instituciones: ¿cómo se gestiona la información cuantitativa?, ¿de qué naturaleza es la información cuantitativa que se produce?; ¿cuál es la información estadística que se requiere?; si existe, ¿cumple con los requisitos de calidad exigidos para ser considerada oficial desde una perspectiva nacional?

## **Aseguramiento de la calidad en la educación superior**

La Ley 30 de 1992, a través de la cual se organiza el servicio público de la educación superior en Colombia, es una de las principales fuentes generadoras y demandantes de información en las instituciones de educación superior y sus programas académicos. En esta Ley se dictan las directrices y se definen los instrumentos y mecanismos encaminados a garantizar la calidad de las instituciones y los programas académicos ofertados en el ejercicio de la prestación del servicio público de educación superior del país, entre otros aspectos. Así mismo, esta Ley crea el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES),

con el objetivo de contar a nivel nacional con la información necesaria sobre la prestación del servicio de educación superior en el territorio nacional<sup>58</sup>.

En Colombia existe el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior que contempla dos etapas:

... la primera, es la que requieren los programas académicos para ser ofrecidos por las Instituciones de Educación Superior (IES) con el Registro Calificado autorizado por el Ministerio de Educación Nacional con fundamento en la evaluación de pares académicos y el concepto de la Comisión Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (Conaces). Este registro es obligatorio y se otorga como un prerrequisito para poder operar, garantizando así a la comunidad las condiciones mínimas de calidad que un programa académico debe tener para poder funcionar en el sistema de educación superior colombiano.<sup>59</sup>

La segunda etapa, que busca garantizar la calidad de la educación superior del país, a diferencia de la primera, es de tipo voluntario y es la Acreditación de Alta Calidad que otorga el Estado a través del Ministerio de Educación Nacional tanto a las instituciones como a los programas académicos ofrecidos por estas. La Acreditación surge en la Ley 30 con la creación del Sistema Nacional de Acreditación para las instituciones de Educación Superior y del Consejo Nacional de Acreditación (CNA)<sup>60</sup>, y con la definición de la autoevaluación institucional como una tarea permanente de las instituciones y parte constitutiva del proceso de acreditación<sup>61</sup>.

---

<sup>58</sup> Ver Ley 30 de 1992, en [http://www.legal.unal.edu.co/rilunal/home/doc.jsp?d\\_i=34632](http://www.legal.unal.edu.co/rilunal/home/doc.jsp?d_i=34632)

<sup>59</sup> Ver CNA, Lineamientos para la Acreditación de Alta Calidad de Programas de Maestría y Doctorado, en [www.cna.gov.co/1741/articles-186359\\_Lineamiento\\_Maestria\\_Doc-torados.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_Lineamiento_Maestria_Doc-torados.pdf). La Universidad Nacional de Colombia, dada la autonomía académica consagrada en el artículo 4 del Decreto 1210 de 1993, no requiere concepto de autorización ante la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (Conaces) para la creación o modificación de sus programas académicos.

<sup>60</sup> La Universidad Nacional de Colombia, mediante Acuerdo 029 de 2004 del Consejo Superior Universitario, optó por la acreditación de sus programas curriculares ante el CNA.

<sup>61</sup> Ley 30 de 1992, artículos 53, 54 y 55.

El proceso de acreditación institucional y de programas académicos de pregrado y posgrado en alta calidad se soporta en un análisis integral de factores, características y aspectos o indicadores que orientan y soportan tanto las actividades de autoevaluación adelantadas a nivel institucional como los juicios objetivos emitidos por parte de pares académicos y del CNA sobre el grado de calidad existente en una institución de educación superior o en un programa académico de pregrado o posgrado.

Los factores son grandes áreas, rasgos, categorías o componentes estructurales que reflejan los elementos de desarrollo con los que se cuenta para el cumplimiento del quehacer académico a nivel institucional o curricular; hacen parte constitutiva de estos: la misión, la visión y el proyecto institucional o del programa; los estudiantes; los profesores e investigadores; los procesos académicos y curriculares; la visibilidad nacional e internacional, la internacionalización, las alianzas estratégicas y la inserción en redes científicas globales; la investigación, la transmisión y generación de nuevo conocimiento, y la creación artística y cultural; los egresados, los graduados, el impacto y la articulación con el entorno; el bienestar y el ambiente institucional y la organización, la estructura administrativa, los recursos físicos y los recursos financieros con los que se cuenta en una institución o programa académico.

Los indicadores, contenidos dentro de los factores, son el instrumento metodológico seleccionado por el CNA para la autoevaluación de una institución o de un programa académico. Estos, en el marco de la acreditación institucional y de programas académicos, pueden ser de tres tipos: documentales, estadísticos y de opinión. Los documentales hacen referencia a los componentes normativos (acuerdo, resoluciones, actas, etc.) así como a la información de tipo cualitativo que da cuenta de sucesos de la institución de educación superior o de un programa académico y que inciden de manera directa o indirecta en la calidad. Los estadísticos hacen referencia a los datos derivados principalmente de los registros administrativos y almacenados dentro de los sistemas de información transaccionales de las instituciones y, por último, los de opinión, que hacen referencia a la apreciación de estudiantes, egresados

y docentes sobre aspectos académicos y administrativos del quehacer de las instituciones y sus programas curriculares.

Los indicadores estadísticos y de opinión, que atañen de manera directa al contexto cuantitativo asociado a los procesos de acreditación involucran, según los lineamientos del CNA, información numérica sobre admitidos (dominio de una segunda lengua, fuentes de financiación, instituciones de origen, niveles de formación, proporciones de admisión, etc.); estudiantes matriculados (totales, deserción, promedios académicos, matriculados primera vez, semestres cursados, trasladados, etc.); egresados y graduados (totales, vinculación laboral, desempeño, etc.); docentes (totales, máximos niveles de formación, dedicaciones, categorías, distinciones, participación en comités editoriales, dominio de una segunda lengua, etc.); productividad científica (artículos, libros, innovaciones tecnológicas, obras artísticas, patentes, etc.); investigadores y grupos de investigación; movilidad nacional e internacional entrante y saliente de estudiantes y docentes; convenios de extensión y de movilidad, y apoyos de bienestar universitario.

En el año 2018, mediante la expedición del Decreto 1280 de 2018<sup>62</sup>, que modifica parcialmente al Decreto 1075 de 2015, y la publicación del documento *Referentes de calidad: una propuesta para la evolución del sistema de aseguramiento de la calidad*<sup>63</sup>, se armonizan las condiciones que se evalúan en los procesos de Registro Calificado y Acreditación de Alta Calidad. Con la expedición de este Decreto y del documento de referentes de calidad, el proceso de acreditación institucional y de programas académicos, como se ilustra en la tabla 1 y en la figura 1, evoluciona de factores a condiciones institucionales de calidad evaluables a través de matrices o rúbricas de valoración analítica constituidas por características e indicadores que dan fe de una situación actual y de su distancia respecto de un ideal buscado<sup>64</sup>.

---

<sup>62</sup> Ver Decreto 1280 de 2018, en <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201280%20DEL%202025%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>

<sup>63</sup> Ver *Referentes de calidad*, en [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-369045\\_recurso.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-369045_recurso.pdf)

<sup>64</sup> La entrada en vigencia del Decreto 1280 se trasladó, mediante Decreto 2389 de 2018, del Ministerio de Educación Nacional, hasta el primero de agosto del año 2019.

**Tabla 1.***Ejemplo de una matriz de valoración analítica*

CONDICIONES INSTITUCIONALES	CONDICIONES DE PROGRAMA
Estudiantes	Gestión curricular
Egresados	Medios educativos
Bienestar	Extensión
Gobierno institucional	Interacción nacional e internacional
Planeación y mejoramiento de la calidad	
Gestión administrativa	
Infraestructura	
Recursos financieros	
Condiciones que se evalúan tanto en la institución como en el programa	
Profesores	
Investigación	

Fuente: MEN (2018, p. 22).

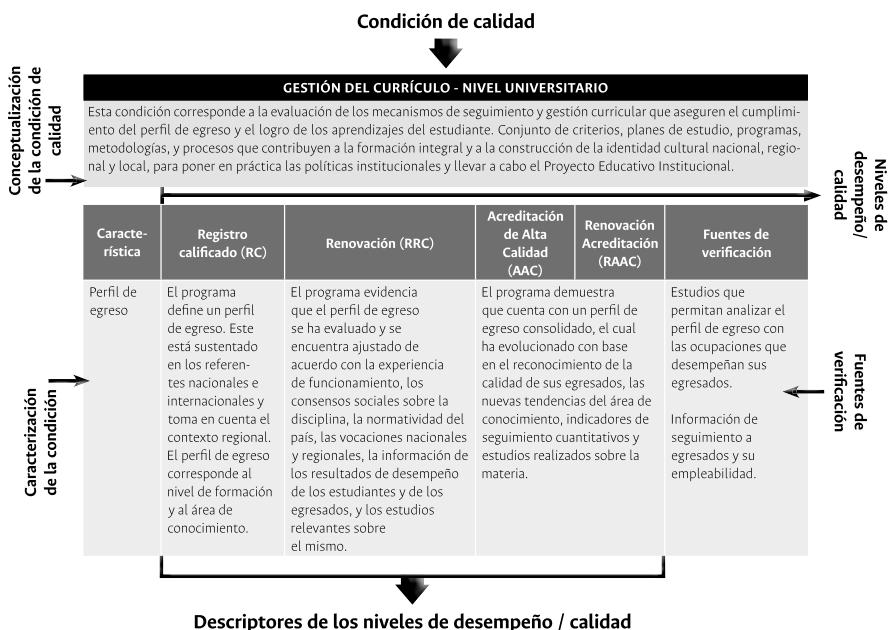
Los ajustes hechos por el Gobierno nacional al proceso de acreditación institucional y de programas académicos durante el año 2018, cuyos impactos aún no se han dado a nivel de las instituciones de educación superior del país buscan, en palabras de sus creadores, transformar el modelo de aseguramiento de la calidad para avanzar hacia un sistema de evidencias, de evaluación de resultados y de mejoramiento permanente que tienda hacia la acreditación de alta calidad (figura 1).

## **Sistema Universitario Estatal**

Mediante el artículo 81 de la ley 30 de 1992 se crea en Colombia el Sistema de Universidades del Estado (SUE) con el fin de aportar a las sinergias y optimización de los recursos humanos, físicos, técnicos y financieros, el fomento de la transferencia de estudiantes, el intercambio de docentes, la creación o fusión de programas académicos, así como la

**Figura 1.**

Referentes de calidad: una propuesta para la evolución del Sistema de Aseguramiento de la Calidad



Fuente: MEN (2018, p. 22).

mejora en las condiciones requeridas para la realización de evaluaciones a las instituciones oficiales<sup>65</sup>. De estas, la creación y disposición de instrumentos orientados a la evaluación y, en especial, el surgimiento de los indicadores de gestión en el escenario de las universidades públicas es uno de los aspectos en los cuales se ha hecho un mayor uso de los datos disponibles en las universidades oficiales del país.

A lo largo de la historia, la intención de consolidar un sistema de indicadores de gestión en el marco del SUE ha sufrido al menos tres

<sup>65</sup> El SUE está conformado actualmente por las 32 universidades públicas existentes en el país en los órdenes nacional, departamental y municipal. Su funcionamiento se encuentra reglamentado mediante la Resolución 3666 del 2016 del Ministerio de Educación Nacional, ver [https://normograma.info/men/docs/pdf/resolucion\\_mineduacion\\_3666\\_2016.pdf](https://normograma.info/men/docs/pdf/resolucion_mineduacion_3666_2016.pdf)

transformaciones en cuanto a su contenido, orientación y fines buscados. El primer momento de orientación del SUE, en términos de construcción y disposición de indicadores, se da a finales del siglo XX e inicios del XXI con la creación de una subcomisión conformada por representantes de las universidades Nacional, Antioquia, Valle, Industrial de Santander y Pedagógica Nacional para la construcción y socialización de una propuesta de indicadores de gestión aplicable a las universidades oficiales. Como resultado de este trabajo<sup>66</sup> se presentó una batería de 75 indicadores, contenidos en siete componentes asociados a la gestión universitaria: investigación, docencia, extensión, bienestar, gestión y soporte, administración y financiación.

El segundo momento de orientación de la información cuantitativa en el contexto del SUE, que comprendió el periodo ubicado entre los años 2005 y 2014, se caracteriza por el uso y la focalización de los indicadores de gestión para propósitos de distribución de los recursos financieros provistos por el Estado para las universidades públicas y dirigidos a través de bolsas concursables o derivados de leyes nacionales, principalmente los provistos a través de la aplicación del artículo 87 de la Ley 30 de 1992. El uso de los indicadores de gestión para propósitos de distribución de recursos permitió evaluar la capacidad institucional disponible en cada una de las universidades públicas con los resultados obtenidos por estas en cuatro dimensiones: formación, investigación, extensión y bienestar. Esto se realizó a través de la evaluación de la eficiencia interna, que implicó la construcción y disposición de modelos estadísticos que relacionaron de manera estática y dinámica<sup>67</sup> el comportamiento de los indicadores de gestión a través de la disposición de índices<sup>68</sup>.

El tercer momento de orientación y uso de los indicadores de gestión en el contexto de las universidades públicas –que inició en el año

---

<sup>66</sup> Indicadores de Gestión para las Universidades Públicas (SUE, 2001), Propuesta de Indicadores de Gestión para las Universidades Públicas (SUE, 2002), Indicadores de Gestión para las Universidades Públicas (SUE, 2003).

<sup>67</sup> El comportamiento estático de los indicadores de las universidades públicas se evaluó, en un principio, a través del uso de regresiones lineales y, posteriormente, evolucionó al uso de modelos de fronteras estocásticas. El componente dinámico fue evaluado a través del uso de modelos estadísticos de panel.

<sup>68</sup> El índice de capacidad, para evaluar la gestión de las universidades públicas en

2015 y perdura hasta nuestros días- se caracteriza principalmente por el uso desde el Ministerio de Educación Nacional de la información estadística reportada por las universidades para dos propósitos particulares: la construcción del Índice de Progreso de la Educación Superior (IPES) y el surgimiento del Modelo de Indicadores de Desempeño de la Educación Superior (MIDE). De estos, el IPES se convierte en la nueva propuesta metodológica del Gobierno nacional para la distribución de recursos financieros entre las universidades públicas el cual, a diferencia del modelo SUE previo, se concentra en la medición de la variación interanual observada en los indicadores de gestión de las universidades públicas en tres aspectos institucionales: calidad, logro y acceso y permanencia<sup>69</sup>.

El MIDE<sup>70</sup>, además de causar controversia en el sector de la educación superior del país dada la ausencia de claridad desde el Gobierno nacional en el fin buscado, así como por el uso de este índice como instrumento de “rankeo” de las universidades públicas y privadas de acuerdo al

---

Colombia, se construyó a partir de los indicadores: docentes en tiempo completo equivalentes, gastos en personal, recursos financieros y metros cuadrados disponibles en las universidades para uso misional. El índice de resultados en formación a partir de los indicadores: número de programas de pregrado y posgrado, matriculados en pregrado y posgrado, matriculados en primer curso, graduados en pregrado y posgrado, resultados en la prueba Saber Pro de inglés, empleabilidad y movilidad estudiantil. El índice de resultados en investigación a partir de los indicadores: grupos de investigación, revistas indexadas, artículos publicados en revistas indexadas, patentes, movilidad de docentes y producción cultural. El índice de resultados en extensión a partir de los indicadores: estudiantes en actividades de extensión, vínculos con entidades externas y educación continua. Finalmente, el índice de bienestar se construyó a partir de la información contenida en los indicadores: apoyos socioeconómicos a estudiantes de pregrado y posgrado, retención estudiantil, aprobación de asignaturas superiores al 80% y beneficiarios de actividades de salud y deportes.

<sup>69</sup> El documento, “Propuesta metodológica para la distribución de recursos artículo 87 de la Ley 30 de 1992”, en su vigencia 2018, expone los detalles técnicos, metodológicos y los indicadores que hacen parte de este índice de distribución de recursos financieros entre las universidades públicas, ver [https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-354032\\_recurso\\_8.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-354032_recurso_8.pdf)

<sup>70</sup> El Modelo MIDE, desde su origen, se caracterizó por el uso de indicadores de gestión contenidos en dimensiones como las de valor agregado, logro, pertinencia, producción intelectual, capital humano, planta docente, internacionalización y bienestar. Así mismo, clasificó las universidades del país, de acuerdo con su grado de complejidad, en universidades orientadas a pregrado, maestría, especializadas y doctorado. En el sitio web <http://www.colombiaaprende.edu.co/mide> se presenta información detallada y precisa sobre las características de este modelo.

desempeño observado<sup>71</sup>, se convierte en un intento fallido en Colombia y en un ejemplo de la importancia que tiene, previo a la consolidación de modelos e instrumentos de medición, el conocimiento del sector y de su historia, así como la claridad en los propósitos buscados con dichas mediciones y la creación de consensos sobre bases objetivas para conformar agrupaciones. Un buen número de los indicadores propuestos por el MIDE, por sí solos, son de suma importancia para caracterizar cuantitativamente el sector de la educación superior y sus instituciones y para la toma de decisiones en materia de política educativa. No obstante, el uso de estos sin un propósito claro, su concepción y construcción de manera unilateral, su aplicación a instituciones altamente desiguales y su excesivo uso con fines comparativos, generaron rivalidad y desconfianza al interior del sector educativo y, como consecuencia de ello, opacaron y desdibujaron el valor de la información cuantitativa contenida en sus indicadores.

En cerca de 20 años de trabajo en el fomento, uso y disposición de las cifras institucionales en el contexto del SUE, el país y las universidades públicas principalmente han logrado avanzar de manera significativa en el reconocimiento de la importancia de la gestión de las cifras estadísticas institucionales. Aunque su uso se ha centrado en propósitos financieros, en un futuro es posible que esta realidad cambie en la dirección que se ofrece en este libro con enfoque en la transparencia, la rendición de cuentas, la toma de decisiones basadas en información confiable, y el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de políticas públicas en educación superior, o en el de otros trabajos como el liderado recientemente por la Universidad Tecnológica de Pereira que caracteriza al SUE y la educación superior en nuestro país<sup>72</sup>.

---

<sup>71</sup> En la última medición de este modelo se incursionó en su uso en instituciones que ofrecen programas a nivel técnico y tecnológico (MIDE T) y a nivel del núcleo básico que agrupa las profesiones relacionadas con la administración (MIDE A).

<sup>72</sup> Características de las universidades públicas del SUE y de la educación superior en Colombia (UTP, 2018).

## **Reporte de información para sistemas nacionales de información de la educación superior**

La mencionada Ley 30 de 1992, con el objetivo de disponer de información específica sobre la prestación del servicio de educación superior, creó el SNIES constituido por el “conjunto de fuentes, procesos herramientas y usuarios que, articulados entre sí, posibilitan y facilitan la recopilación, divulgación y organización de la información sobre educación superior relevante para la planeación, monitoreo, evaluación, asesoría, inspección y vigilancia del sector”<sup>73</sup>.

Con la creación del SNIES se buscó consolidar información con el fin de compilar estadísticas e indicadores para el análisis y diagnóstico permanente de las condiciones y características de las instituciones y los programas de educación superior colombianos; orientar a la comunidad con información oportuna y confiable para la toma de decisiones; brindar al país y a la comunidad internacional información para realizar los procesos de planeación, gestión y evaluación del sector; facilitar a las instituciones de educación superior el manejo de su propia información, con el fin de lograr y desarrollar la adecuada planeación y control de sus actividades; unificar conceptos y procesos que permitan el análisis y la comparación de la información; y promover, al interior de las instituciones de educación superior, la automatización de los procesos de reporte de información a través del uso tecnologías de la información y las comunicaciones que apoyen la modernización del sector.

Para cumplir con los anteriores objetivos el MEN, a través del SNIES, ha liderado el proceso de consolidación de la información de la educación superior del país valiéndose para ello principalmente de las bondades que ofrecen las nuevas TIC y orientando su ejercicio a través del acceso, la disposición y la organización de la información por medio del uso de grandes temas que guían y orientan la estructuración de la información asociada a la educación superior. Esta apuesta estatal, al igual que la derivada de los procesos de aseguramiento de la calidad, ha exigido la disposición

---

<sup>73</sup> Artículo 2.5.3.8.1 del Decreto Único Reglamentario 1075 del Sector Educación.

de información confiable y oportuna de las entidades del orden nacional que administran información del sector, así como de las instituciones de educación superior por ser estas las responsables de la disposición y consolidación de la información primaria y digital requerida sobre educación superior en términos de calidad, características y oportunidad.

El SNIES incluye información desagregada a nivel de microdatos y recurrente sobre temas como inscritos, admitidos y matriculados, graduados, docentes y administrativos, movilidad internacional, recursos financieros, extensión e investigación, bienestar estudiantil, entre otros. La disposición de esta información ha exigido a las instituciones de educación superior retos e importantes inversiones financieras, humanas y tecnológicas, así como madurez en la gestión de la información estadística institucional.

Paralelo a la creación del SNIES, surgen por iniciativa del Ministerio de Educación Nacional dos nuevos sistemas de información con propósitos complementarios a los dispuestos en el SNIES. Estos sistemas son:

- El Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior (Spadies): es una herramienta tecnológica especializada para el seguimiento y análisis de la permanencia en la educación superior colombiana a partir del seguimiento de la deserción y la graduación estudiantil.
- El Observatorio Laboral para la Educación (OLE): es un sistema de información especializado en el análisis de la pertinencia de la educación superior a partir del seguimiento a los graduados del país y su empleabilidad en el mercado laboral colombiano.

El Spadies y el SNIES exigen de las instituciones de educación superior información semejante, pero la ausencia de diálogo entre estos sistemas en términos funcionales y técnicos ha llevado a que las universidades colombianas establezcan dos procesos diferentes en términos de gestión de los microdatos requeridos por estos sistemas<sup>74</sup>.

---

<sup>74</sup> Ver [www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212299html](http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212299html); [www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212301.html](http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212301.html)

## **Rankings universitarios<sup>75</sup>**

Uno de los aspectos que más está impactando la universidad contemporánea es la incursión y masificación de los *rankings* universitarios. Su impacto es tal que muchas instituciones de educación superior, públicas y privadas, están viendo comprometido su prestigio y supervivencia por la ubicación obtenida en estas mediciones, algunas de las cuales alcanzan el espectro mundial. Entre las principales características que han fomentado su crecimiento se encuentran: su capacidad de clasificación, ordenamiento, comparación o *benchmarking*; la globalización y la necesidad de internacionalización de la educación superior; el mercado de los datos existente tras estas mediciones; el interés que despierta la clasificación de universidades para la formulación de políticas nacionales e intergubernamentales y su amplia difusión a través de los principales medios de comunicación. En Colombia ya se ha hecho habitual que sea noticia en diversos medios de comunicación el surgimiento de un nuevo *ranking* o la ubicación de nuestras universidades en tales mediciones, incluso algunos con evidentes errores de interpretación<sup>76</sup>. Estas publicaciones son mucho más numerosas y populares que la noticia de la acreditación de una universidad o programa académico en alta calidad.

Aunque el protagonismo de los *rankings* en el ámbito universitario se ha incrementado durante las últimas dos décadas, el uso de estos puede evidenciarse desde los años 1910, 1925 y 1934, según Rizo (2011); Alvarado (2010), en cambio, sugiere que el origen de los *rankings* universitarios modernos es el trabajo adelantado por la Fundación Carnegie en 1970 con el objetivo de clasificar colegios y universidades a partir de la información cuantitativa disponible, para apoyar el análisis de programas y políticas de investigación.

Según un inventario preliminar construido en la Universidad Nacional de Colombia, actualmente existen cerca de 100 *rankings* universitarios

---

<sup>75</sup> Un agradecimiento especial a Liliana Andrea Gaitán Mendoza, profesional de la Dirección Nacional de Planeación y Estadística de la Universidad Nacional de Colombia, por el suministro de la información requerida para el desarrollo de este componente.

<sup>76</sup> Ha sido reiterativa la necesidad de enviar comunicaciones a los medios solicitando corregir información o interpretaciones erróneas de los *rankings*.

diversos<sup>77</sup> que buscan medir: las funciones misionales, las áreas del conocimiento, los centros de pensamiento, los programas académicos, las poblaciones que conforman las comunidades universitarias, la empleabilidad, la innovación, la reputación empresarial, la responsabilidad ambiental, el posicionamiento en internet, las bibliotecas, el liderazgo, etc.

Desde su surgimiento, la pertinencia de la información provista por los *rankings* ha sido objeto de importantes debates. Entre los aspectos positivos que traen consigo los *rankings* se mencionan: la posibilidad de que los miembros de la sociedad puedan tomar mejores decisiones con la información que estos ofrecen sobre la calidad de una institución (Ordóñez y Rodríguez, 2010); información cuantitativa ofrecida en formatos resumidos, sintéticos y claros; la capacidad de comparar cada

---

<sup>77</sup> QS World University Rankings, QS Latin America University Rankings, QS World University Rankings by Subject, QS Graduate Employability Rankings, QS Stars University Ratings, QS Business Masters Rankings, QS Global MBA Rankings, QS Top 50 Under 50, QS Higher Education System Strength Rankings, QS Best Student Cities, QS Innovation Ranking, QS Hallmark Indian College & University Rating, THE - Times Higher Education World University Rankings, THE - Times Higher Education Latin America University Rankings, THE - Times Higher Education Emerging Economies, THE - Times Higher Education Innovation Ranking, THE - Times Higher Education Rankings by Subject, THE Times Higher Education Young University Rankings, THE - Times Higher Education College Rankings, ARWU Academic Ranking of World Universities (Shanghai), ARWU Academic Ranking of World Universities by Field (Shanghai), ARWU Academic Ranking of World Universities by Subject (Shanghai), ARWU Special Focus Institution Ranking (Shanghai), SCImago Institutions Ranking, Ranking Web of World Universities Webometrics, Ranking Repositorios Web of World Universities, Ranking Top Portales, Ranking of Scientists in Colombian Institutions, Ranking Web of Hospitals, Ranking Web of Research Centers, Global Go To Think Tank Index Report, URAP University Ranking by Academic Performance, URAP University Ranking by Academic Performance Field Based, MERCO - Empresas, MERCO - Líderes, MERCO - Sector Educación Superior, MERCO - Responsabilidad social, MERCO - Talento, MERCO - Consumo, MERCO - Salud, Ranking Nacional U-Sapiens, Ranking Nacional U-Sapiens-Pre y Post, Ranking Nacional U-Sapiens- Revistas, Ranking Nacional U-Sapiens-Grupos ASC, Ranking Nacional U-Sapiens-Grupos ART, Ranking Nacional U-Sapiens-Grupos DTI, Ranking Nacional U-Sapiens-ASC, Ranking Nacional U-Sapiens-ART, Ranking Nacional U-Sapiens-DTI, Modelo de Indicadores de Desempeño de la Educación Superior (MIDE), CWUR World University Rankings, CWUR Subject Rankings, UI Green Metric World University Rankings, CWTS Leiden Ranking, U-Multirank, UniRank, Great Place to Work, 2WAY, Índice de Inversión Social Privada (IISP), Ranking de las Mejores Instituciones Educativas de Iberoamérica, The Best Global Universities, Round University Ranking (RUR), National Taiwan University Ranking (NTU), Nature INDEX, Incites Essential Science Indicators (ESI) y Reuters Top 100 most innovative universities.

universidad con el comportamiento observado en otras universidades del contexto regional, nacional y mundial, así como el conocimiento de las buenas prácticas de aquellas universidades que se ubican en los primeros lugares, principalmente.

En contraste, entre las críticas más frecuentes a los *rankings* se encuentran: la estandarización de un único modelo válido de universidad en el ámbito nacional y mundial; los análisis simplistas basados en indicadores parciales y con ello decisiones desafortunadas en política pública; las dificultades, en términos de reputación y prestigio, de aquellas instituciones y universidades que se ubican en los últimos lugares, que no son tenidas en cuenta o que deciden no participar en estas mediciones; el fomento de la competencia, la rivalidad y la división al interior y entre sistemas de educación superior; la competencia con los sistemas nacionales e internacionales de acreditación en alta calidad de universidades y programas académicos y, quizás la más delicada, la necesidad creciente de comprar información proveniente de universidades pares o superiores con el fin de mejorar, mantener los lugares de privilegio alcanzados o de ser visibles en algunas de estas mediciones.

Independiente del debate sobre la pertinencia de los *rankings* universitarios y de la diversidad de metodologías empleadas, todos ellos hacen uso de un recurso común: los datos institucionales; para todo *ranking* existe información de naturaleza cuantitativa que está siendo provista por las universidades de manera directa o que se está extrayendo a través de fuentes secundarias<sup>78</sup>.

Ante este panorama, las instituciones de educación superior en Colombia están incursionando voluntariamente en el mundo de los *rankings* o algunas han decidido distanciarse de estos, aunque este distanciamiento no implica que dejen de seguir siendo medidas y “rankeadas”. Para el primer caso, incursionar en el mundo de los *rankings* universitarios implica el conocimiento y relacionamiento con los mismos, la priorización

---

<sup>78</sup> Por ejemplo, la Universidad Nacional de Colombia está siendo medida y participa actualmente, de manera voluntaria e involuntaria, en 36 *rankings* de alcance sectorial, nacional y mundial. De estos, esta institución provee información cuantitativa de manera directa a 15 de ellos, y los restantes *rankings* acceden a los datos institucionales a través de fuentes secundarias.

y selección de aquellos que mejor se corresponden con las misiones institucionales, el tratamiento y mejoramiento de los datos y las cifras cuantitativas existentes en las universidades y el reporte periódico de la información institucional requerida por cada ranking.

## **La nueva gestión pública en la Universidad Nacional de Colombia**

La Universidad Nacional de Colombia se ha visto impactada financiera, académica y administrativamente durante las últimas décadas con la adopción e implementación, de manera voluntaria o por imposición, de diversos componentes e instrumentos que hacen parte de la llamada nueva gestión pública. La planeación, la gestión orientada por procesos y proyectos, el ejercicio permanente del autocontrol institucional, la evaluación externa en cabeza de las contralorías, la rendición pública de cuentas, la disposición de cifras institucionales en formatos digitales, el reporte periódico de información cuantitativa a diversas entidades y sistemas de información nacionales, la autoevaluación académica institucional y de programas académicos de pregrado y posgrado, entre otros aspectos, son una muestra de lo que hoy vive esta universidad en su cotidianidad administrativa, así como otras universidades oficiales.

### **Planeación en la Universidad Nacional de Colombia**

Las universidades públicas en general, y la Universidad Nacional de Colombia, en particular, cuentan con períodos de gobierno diferentes a los del contexto nacional –tres años en el caso de la Universidad Nacional– y con instrumentos propios de la planeación que les permiten visualizar sus futuros deseados y a partir de estos fijar las políticas internas y las estrategias que les ayudan a alcanzar los resultados deseados.

Algunas muestras del reconocimiento y la importancia de la planeación al interior de la Universidad Nacional de Colombia y de su independencia respecto de las apuestas de políticas públicas propias de los planes de desarrollo del Gobierno nacional son los planes globales de

desarrollo institucional propios, en los cuales se plasman las políticas de los rectores de turno; la gestión de proyectos a través de herramientas tecnológicas diferentes al BPIN como el Banco de Proyectos de la Universidad Nacional (BPUN); la definición de metas e indicadores para el seguimiento de los planes de desarrollo con independencia del Sistema de Seguimiento a Metas de Gobierno por parte del DNP. El ejercicio de la planeación en la Universidad Nacional de Colombia se encuentra regulado por su propio Régimen de Planeación y de Evaluación Permanente de Resultados<sup>79</sup>. En este Régimen se reconoce y valoran elementos fundamentales de la planeación, entre otros aspectos.

La estructura de las planeación en la Universidad Nacional de Colombia se encuentra constituida por el Plan Estratégico Institucional, el Plan Global de Desarrollo, los planes de acción institucional y de sede, el BPUN, y los mecanismos de monitoreo, seguimiento, evaluación y de rendición de cuentas a la sociedad<sup>80</sup>.

Una comparación rápida entre los elementos que conforman la estructura de la planeación nacional y la forma como esta se desarrolla en la Universidad Nacional de Colombia y posiblemente en las demás universidades que conforman el SUE nos muestra que estos son semejantes pero que, dada la autonomía universitaria, pueden diferir en su contenido, así como en su desarrollo.

El monitoreo, el seguimiento y la evaluación de las políticas de los gobiernos de la Universidad Nacional de Colombia, al igual que en el país, están constituidos por dos componentes centrales: la evaluación de las políticas implementadas en los planes globales de desarrollo institucional y el monitoreo y seguimiento de indicadores trianuales asociados a las metas estratégicas definidas en estos planes<sup>81</sup>.

La evaluación de las políticas asociadas a los planes globales de desarrollo en la Universidad Nacional es una iniciativa que a la fecha se encuentra en fase de construcción. En la actualidad se prevé que estas, al igual que las adelantadas por el DNP en el marco de los planes nacionales

---

<sup>79</sup> Acuerdo 238 de 2017 del Consejo Superior Universitario.

<sup>80</sup> Ver [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=88708](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=88708)

<sup>81</sup> Artículos 35 y 36 del Acuerdo 238 de 2017 del Consejo Superior Universitario (CSU).

de desarrollo, se adelantarán a través de la formulación y ejecución de estudios estratégicos dentro de los cuales los indicadores están llamados a jugar un papel central. En contraste, el monitoreo y seguimiento trianual a través de indicadores asociados a las metas estratégicas de los planes de desarrollo institucional es un ejercicio que la Universidad Nacional viene adelantando de manera periódica desde el año 2006.

Sobre este último aspecto, y a pesar de que la Universidad cuenta con más de una década de experiencia en el diseño y medición de indicadores asociados a las metas estratégicas de los planes globales de desarrollo institucional, en la actualidad aún persisten retos por superar en pro de la consolidación de este tipo de mediciones, tanto en el contexto de esta institución como probablemente en el de otras universidades públicas del país. Entre los retos que enfrentan este tipo de indicadores se encuentran: la ausencia de desarrollos conceptuales y metodológicos propios para esta clase de indicadores; la definición de indicadores válidos y confiables que permitan evaluar objetivamente las metas propuestas en los planes; la ausencia de métodos alternativos o complementarios a los indicadores cuantitativos para el caso de metas de naturaleza cualitativa o no cuantificables, el uso de herramientas tecnológicas robustas que faciliten el seguimiento y monitoreo por parte de las directivas y los diferentes miembros que conforman la comunidad universitaria y, finalmente, el fortalecimiento de la transparencia haciendo partícipe a la sociedad de los logros alcanzados por los diferentes gobiernos universitarios<sup>82</sup>. Algunos de estos retos, desde luego, esperamos se vean favorecidos con los desarrollos conceptuales y metodológicos alcanzados en este texto y con algunos de los productos esperados de la recién creada Oficina Nacional de Estadística de la Universidad Nacional de Colombia.

---

<sup>82</sup> La adquisición y disposición de herramientas tecnológicas para el seguimiento de indicadores, así como los ejercicios de rendición pública de cuentas institucionales son dos de los aspectos en donde mayores avances se han logrado en el contexto de las universidades públicas en Colombia.

## **Sistema de gestión en la Universidad Nacional de Colombia**

Para dar cumplimiento con lo dispuesto en la Ley 872 de 2003, y los decretos nacionales 4110 de 2004 y 4485 de 2009, la Universidad Nacional de Colombia creó el Sistema de Mejor Gestión UN (Simege) entendido como “el conjunto articulado de políticas, estrategias, metodologías, técnicas y mecanismos de planeación, ejecución y evaluación, que tiene como propósito fortalecer de manera permanente la gestión, la capacidad académico-administrativa y el desempeño de la Universidad Nacional de Colombia, en el cumplimiento de su misión con la sociedad colombiana”.

Con la creación en el año 2007 de UN Simege, la Universidad Nacional de Colombia inició el proceso de implementación del sistema de gestión de la calidad al interior de la institución, el cual se orientó, principalmente, a los requerimientos nacionales exigidos en la NTCGP 1000. El Simege se estructuró a través de un enfoque por procesos y macroprocesos, erróneamente concebidos por dependencias, en donde el usuario receptor de los servicios provistos por la Universidad juega un rol central, y en donde las auditorías internas, el seguimiento y la medición a través de indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad deben dar fe del comportamiento del sistema al interior de la institución (enfoque basado en hechos para la toma de decisiones).

En el año 2014, dicho sistema pasó a denominarse Sistema Integrado de Gestión Académica, Administrativa y Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia (SIGA)<sup>83</sup>. El análisis del proceso de implementación y el impacto que han tenido en la institución el Simege y el SIGA supera el alcance de este documento<sup>84</sup>, por lo que en adelante nos centraremos en un aspecto del sistema en donde la medición a través de indicadores tiene un lugar central.

---

<sup>83</sup> Resolución de Rectoría 1066 de 2007, artículo 2, ver [www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34317](http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34317); ver también Resolución 1602 de 2014, en [www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=76056](http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=76056)

<sup>84</sup> Resolución de Rectoría 1602 de 2014. Para los interesados en explorar el contexto histórico del proceso de implementación del sistema de calidad al interior de la Universidad Nacional de Colombia, los invitamos a leer el documento “El Sistema de Mejor Gestión UN Simege. Otro paso a la excelencia”, publicado en el año 2012. Así mismo, a los interesados en explorar el estado actual del Sistema Integrado de Gestión

La medición a través de indicadores en el contexto de las organizaciones públicas que adoptan un sistema de gestión de la calidad se encuentra asociada principalmente a los procesos institucionales a través de los cuales las organizaciones cumplen con los propósitos para las cuales fueron creadas (misión). Los sistemas de calidad en el contexto público colombiano, por principio y por reglamentación, requieren por parte de las organizaciones un compromiso hacia un enfoque por procesos los cuales, según la NTCGP 1000, deben ser entendidos como un conjunto de “Actividades coordinadas para dirigir y controlar una entidad”. La Universidad Nacional de Colombia en la actualidad, como se ilustra en la figura 2, orienta su gestión administrativa a través de procesos<sup>85</sup> los cuales se encuentran contenidos dentro de cinco componentes: estratégicos, misionales, apoyo, especiales y de evaluación.

Los procesos en la Universidad Nacional de Colombia a la luz del SIGA, como puede ser observado en la caracterización de los mismos, contienen un conjunto de entradas y salidas que siguen el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar). Así mismo, estos se acompañan de un componente de seguimiento y evaluación que usa indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad. Para facilitar el proceso de construcción de indicadores en el marco del Sistema de Gestión de la Calidad, la Universidad dispuso del *Manual de indicadores de proceso del Sistema de Mejor Gestión-UN Simege*<sup>86</sup>.

El *Manual de indicadores*, actualmente en fase de rediseño, entiende la medición en el contexto de la gestión administrativa con calidad como la “acción y efecto de medir, de comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera”. Así mismo, define un indicador como

---

<sup>85</sup> Académica, Administrativa y Ambiental (SIGA), los invitamos a explorar el sitio web oficial de este sistema en <http://sigu.unal.edu.co>/

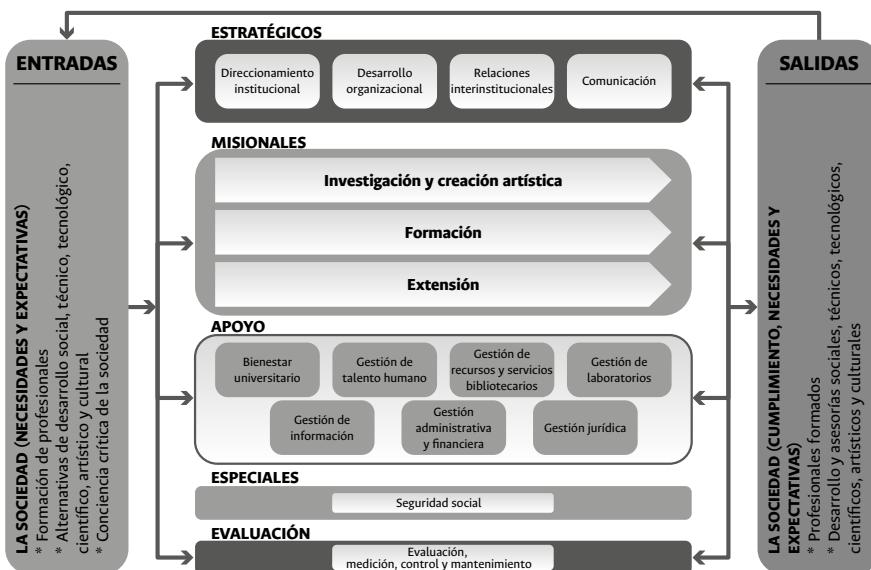
<sup>86</sup> En la Universidad Nacional de Colombia, según el *Manual del Sistema Integrado de Gestión - UN*, se entiende un proceso como el conjunto de “actividades relacionadas mutuamente o que interactúan para generar valor y las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Una salida de un proceso generalmente es la entrada de otro”.

<sup>86</sup> Ver *Manual de indicadores de proceso del Sistema de Mejor Gestión-UN Simege*, en [http://www.cienciasagrarias.bogota.unal.edu.co/sites/default/files/IMGS/Guia\\_indicadores.pdf](http://www.cienciasagrarias.bogota.unal.edu.co/sites/default/files/IMGS/Guia_indicadores.pdf)

... información que se presenta en forma de datos y que ayuda a la medición de una actividad, proceso o acción determinada. Relación entre variables cuantitativas o cualitativas, que permiten observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de los objetivos y las metas previstas y la influencia esperada. Magnitud asociada a una característica (del resultado, del proceso, de las actividades, etc.) que permite a través de su aplicación periódica y por comparación con el estándar establecido, evaluar periódicamente dicha característica y verificar el cumplimiento de los objetivos (estándares) establecidos.

**Figura 2.**

*Mapa de procesos institucionales*



Fuente: tomado de Gestión por procesos, en <http://unal.edu.co/en/siga.html>

Del mismo modo, este manual acota el alcance de los indicadores en el ámbito de los procesos institucionales a una de tres posibles categorías de medición derivadas de los lineamientos definidos en la NTCGP 1000: eficacia, eficiencia y efectividad o impacto.

La Universidad Nacional de Colombia, a la luz del sistema de gestión de la calidad, cuenta con una amplia batería de indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad a través de los cuales monitorea la operación de los procesos institucionales vigentes. Así mismo, como se observa en la figura 2, cuenta con un macroproceso en el que se reconoce el valor de los procesos asociados a la evaluación, la medición, el control y el mantenimiento. Este macroproceso, a su vez, está conformado por tres procesos: control disciplinario, autoevaluación institucional y evaluación independiente.

El proceso de *autoevaluación institucional* en la Universidad tiene por objetivo, según el SIGA:

... realizar el seguimiento y evaluación de los planes de acción y del plan global de desarrollo, la elaboración y presentación de informes de gestión institucionales, la gestión del sistema de estadísticas e indicadores y la realización de la jornada anual de rendición pública de cuentas, con el fin de valorar los resultados de la gestión y medir el grado en que los objetivos han sido alcanzados, verificar el avance en las acciones, programas y proyectos de la Universidad, permitir la retroalimentación y mejora del desempeño de la gestión institucional y brindar información válida, confiable y relevante, que sirva de apoyo a la toma de decisiones y a la orientación del quehacer universitario.<sup>87</sup>

Es decir, en este proceso, y a la luz de su objetivo, se reconoce el valor de la información de naturaleza cuantitativa institucional en términos del monitoreo y seguimiento a los planes de desarrollo y la disposición de cifras institucionales, principalmente.

Desde la creación del UN Simege en el año 2007, hasta la consolidación, trasformación y evolución del mismo en el SIGA, vigente para el año 2019, la Universidad Nacional de Colombia ha construido un sinúmero de indicadores asociados a los procesos institucionales que superaron los miles en un momento del tiempo y hoy se acerca al millar. El

---

<sup>87</sup> Ver “Procesos de evaluación y autoevaluación institucional”, en <http://siga.unal.edu.co/index.php/procesos/gestion-por-procesos1/autoevaluacion-institucional>

listado vigente, con los indicadores asociados a los procesos de la Universidad en sus diferentes niveles y sedes, se encuentra disponible en la coordinación nacional de este sistema y el mismo, dado el volumen, los propósitos y los alcances del presente documento, impide su presentación y exposición.

La implementación del SIGA a la luz de la norma técnica NTCGP 1000, y hoy a través de lo expuesto en el MIPG, ha implicado para la Universidad Nacional de Colombia y las demás universidades que conforman el SUE un número importante de inversiones en recursos financieros, técnicos, procedimentales y humanos, y una explosión de mediciones a través de indicadores especialmente cuantitativos cuyo alcance, calidad, cantidad y beneficios aún no han sido evaluados con la rigurosidad requerida.

### ***Sistema de control interno en la Universidad Nacional de Colombia***

Para dar cumplimiento al ejercicio del autocontrol institucional, y para el aprovechamiento de los instrumentos disponibles en el ámbito de la gestión pública, la Universidad Nacional de Colombia creó el Sistema de Control Interno Institucional<sup>88</sup>. Este sistema está conformado por el

... esquema de organización y el conjunto de planes, programas, principios, normas, procedimientos y mecanismos de verificación y evaluación adoptados por la Universidad, para asegurar que todas las actividades y actuaciones, así como los mecanismos de información, seguimiento y control, demás recursos y desarrollos aplicados, se realicen de acuerdo con las normas vigentes, dentro de las políticas trazadas por la Rectoría y en atención a las metas u objetivos institucionales.

Para alcanzar este propósito, el Sistema de Control Interno Institucional de la Universidad se soporta en un Comité Nacional y desarrolla su hacer a través de autocontroles dirigidos a evaluar, a nivel

---

<sup>88</sup> Resolución de Rectoría 1428 de 2006.

institucional, el estado y comportamiento del cumplimiento misional, el desarrollo estratégico, la ejecución general, la evaluación y la información institucional<sup>89</sup>.

## **Rendición de cuentas en la Universidad Nacional de Colombia**

La rendición pública de cuentas, concebida como proceso continuo, es un ejercicio que la Universidad Nacional de Colombia viene adelantando desde el año 2013. Como se evidencia en el sitio web oficial<sup>90</sup>, está soportada en una buena medida por los productos y resultados institucionales obtenidos en los diferentes años, los cuales son expuestos principalmente a través de un número importante de estadísticas institucionales.

Los balances sociales y las infografías o brochures institucionales que recopilan, documentan e informan sobre los principales productos y resultados de la Universidad en sus diferentes vigencias, así como las audiencias públicas en donde se comunican estos resultados y se entabla un diálogo directo con los miembros de la sociedad, están soportados principalmente por estadísticas e indicadores de cumplimiento a metas institucionales que se convierten en una muestra de transparencia y de la disposición de la Universidad a exponer y comunicar a los interesados los principales resultados obtenidos en las diferentes vigencias<sup>91</sup>.

## **Estadística administrativa en la Universidad Nacional de Colombia**

El interés en la Universidad Nacional de Colombia por contar con cifras cuantitativas institucionales ha existido desde el momento mismo de su creación, hace más de 150 años. No obstante, el inicio de la

---

<sup>89</sup> Ver Resolución 1428 de 2006, en [www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Normal.jsp?i=35105](http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Normal.jsp?i=35105)

<sup>90</sup> Ver *La UNAL cuenta*, en <http://rendiciondecuentas.unal.edu.co/>

<sup>91</sup> Ver *Transparencia y acceso a información pública*, en <http://unal.edu.co/transparencia-y-acceso-a-informacion-publica/>

gestión moderna de las cifras institucionales en esta Universidad se da con la expedición del primer Boletín Estadístico de la Universidad<sup>92</sup> en el año 1965 y del volumen III del informe general presentado por la rectoría del doctor José Félix Patiño Restrepo en el año 1966 titulado *La Universidad en cifras*<sup>93</sup>.

Desde la expedición de este primer boletín oficial de información estadística, hasta nuestros días, la actividad estadística de corte administrativo en esta institución ha sido parte constitutiva de la planeación y ha venido acompañando de manera regular el quehacer institucional como lo reflejan hoy las más de 50 ediciones de boletines cuyo nombre ha evolucionado a lo largo de la historia, desde los llamados boletines de estadística de la segunda mitad del siglo pasado hasta la actual *Revista de estadísticas e indicadores de la Universidad Nacional de Colombia*<sup>94</sup>.

Información cuantitativa y de alcance descriptivo sobre programas curriculares, aspirantes y admitidos a pregrado y posgrado, estudiantes matriculados, graduados, planta de personal docente, planta administrativa, información sobre actividades de investigación y extensión, bienestar universitario, aspectos financieros, aspectos físicos, resultados en pruebas de evaluación de la calidad de la educación superior Saber Pro, etc., hacen parte constitutiva de la información derivada del ejercicio estadístico adelantado en la actualidad y contenida en boletines y revistas estadísticas las cuales hoy nos permiten dar fe numérica de la trayectoria institucional<sup>95</sup>.

Además de la actividad estadística centrada en la construcción y disposición de las cifras institucionales derivadas del hacer institucional, en la Universidad Nacional de Colombia el ejercicio estadístico administrativo durante los últimos años se ha visto fuertemente influenciado

---

<sup>92</sup> Ver el primer Boletín Estadístico de la Universidad, en [http://estadisticas.unal.edu.co/file-admin/user\\_upload/Boletin\\_1965.pdf](http://estadisticas.unal.edu.co/file-admin/user_upload/Boletin_1965.pdf)

<sup>93</sup> Ver *La Universidad en cifras*, 1961-1966, en [http://estadisticas.unal.edu.co/fileadmin/user\\_upload/LA\\_UNIVERSIDAD\\_EN\\_CIFRAS\\_V3.pdf](http://estadisticas.unal.edu.co/fileadmin/user_upload/LA_UNIVERSIDAD_EN_CIFRAS_V3.pdf)

<sup>94</sup> Los primeros boletines estadísticos de la Universidad Nacional de Colombia datan del año 1965.

<sup>95</sup> En la opción Publicaciones, del sitio web <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=37>, puede ser consultado el acervo histórico de revistas y boletines estadísticos de la Universidad Nacional de Colombia.

por una alta y creciente demanda de información a nivel de microdatos y agregada para múltiples sistemas y entidades de nuestra nación, principalmente. Reportes de información de manera periódica a sistemas sectoriales como el SNIES y el Spadies, carga de información a sistemas de control como el Sistema de Rendición Electrónica de la Cuenta e Informes (Sireci), demandas de información numérica por parte de docentes e investigadores, crecimiento de los ejercicios de rendición de cuentas, transparencia institucional y evaluaciones institucionales soportada en cifras cuantitativas, reporte de información a entidades calificadoras y generadoras de certificaciones, reportes de información cuantitativa a rankings universitarios, etc., se han sumado hoy al ejercicio tradicional de disposición de las principales cifras cuantitativas, dándole nuevos sentidos y reconfigurando de manera significativa la práctica estadística tradicional a nivel institucional.

Con la incursión durante los últimos años, y en especial los del nuevo milenio, de las nuevas formas de gestión, y con el protagonismo que están tomando los datos en el escenario de lo público, el interés por la gestión de los mismos ha adquirido un lugar especial para las entidades del Estado y entre estas, desde luego, para la Universidad Nacional Colombia.

Muestra de la importancia y el interés que ha despertado en esta institución el mejoramiento de la gestión de las cifras institucionales es el cambio de nombre de la Oficina Nacional de Planeación por el de Dirección Nacional de Planeación y Estadística<sup>96</sup> y la creación en el año 2014, como consecuencia de la expedición de este Acuerdo, de la Oficina Nacional de Estadística adscrita a tal dirección<sup>97</sup>. Por primera vez en la historia de la Universidad Nacional de Colombia, con la expedición de este marco normativo, la gestión de la información estadística institucional, además de alcanzar la formalidad que demanda la modernidad, adquiere una alta importancia y es elevada al rango de oficina nacional.

---

<sup>96</sup> Acuerdo 113 de 2013 del Consejo Superior Universitario, artículo 13, en [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=58926](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=58926)

<sup>97</sup> Resolución 383 de la Rectoría, en [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=64488](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=64488)

Como consecuencia de la creación de la Oficina Nacional de Estadística de la Universidad Nacional de Colombia y el interés institucional por su fortalecimiento, a través del Plan Global de Desarrollo 2016-2018 Autonomía Responsable y Excelencia como Hábito de la UN, se dispuso del proyecto de inversión titulado Fortalecimiento de la Actividad Estadística Institucional – Fase I. De sus resultados, entre los que se encuentra este documento, se espera que aporten a la modernización del ejercicio estadístico a nivel administrativo en esta y otras universidades, y permitan sentar las bases para la consolidación de dicha actividad en el mediano y largo plazo<sup>98</sup>.

## **Aseguramiento de la calidad académica en la Universidad Nacional de Colombia**

La Universidad Nacional de Colombia, desde finales del siglo pasado y hasta hoy, ha venido incursionando de manera decidida en los procesos de autoevaluación institucional y de programas académicos de pregrado y posgrado con miras a la obtención de las acreditaciones en alta calidad expedidas por el Ministerio de Educación Nacional. Mediante Acuerdo 151 de 2014 del Consejo Superior Universitario (CSU), en su artículo 1, esta institución definió las etapas del proceso de autoevaluación de sus programas curriculares e incluyó, además de la autoevaluación, formulación y seguimiento de planes de mejoramiento, la evaluación continua como uno de sus componentes constitutivos.

La evaluación continua hace referencia al “seguimiento anual de la calidad del programa con base en indicadores, previamente definidos por las Direcciones Nacionales de Programas de Pregrado y de Posgrado, respectivamente. Estos indicadores estarán concentrados preferiblemente en los factores de estudiantes, profesores, procesos académicos, egresados y visibilidad nacional e internacional”<sup>99</sup>. Para dar cumplimiento a

---

<sup>98</sup> El sitio web <http://estadisticas.unal.edu.co/>, que hace parte de los productos de este proyecto, ilustra buena parte de las características de la apuesta por la modernización de la actividad estadística que está emprendiendo la Universidad Nacional de Colombia.

<sup>99</sup> Acuerdo 151 del Consejo Superior Universitario, artículo 5.

dicho requerimiento, en la actualidad es de interés para la Universidad Nacional de Colombia, además de los indicadores definidos en los lineamientos de las guías de acreditación emitidas por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), un número importante de indicadores seguidos y evaluados anualmente en el marco del proceso de evaluación continua de los programas curriculares de pregrado y posgrado<sup>100</sup>.

La creación de nuevas áreas y procesos académico-administrativos asociados a la acreditación institucional y de programas académicos; el surgimiento de nuevos perfiles profesionales con competencias específicas para su apropiación e implementación; la asignación permanente de recursos financieros tanto de inversión como de funcionamiento para su sostenimiento; la definición, captura, almacenamiento y disposición de múltiples y variados tipos de indicadores; la construcción de nuevas herramientas tecnológicas para la gestión de los procesos de acreditación, entre otros, son algunos de los cambios que ha experimentado la Universidad en el marco de la autoevaluación con miras a la acreditación de alta calidad. Por ejemplo, en esta institución y solo por citar dos casos, en la actualidad existen dos herramientas tecnológicas que han exigido importantes inversiones para el fortalecimiento de los procesos de autoevaluación con miras a la acreditación y, en especial, para la disposición y gestión de los indicadores documentales, estadísticos y de opinión; estas herramientas son los sistemas de apoyo para la autoevaluación de los programas curriculares de pregrado y el Sistema de Autoevaluación de Programas de Posgrado (Sapun).

---

<sup>100</sup> Ver [www.cna.gov.co/1741/articles-186359\\_pregrado\\_2013.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf); [www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353#7](http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=66353#7)



## **Capítulo 2**

# **El boom de los datos y el protagonismo de la tecnología**

A diferencia de las cosas materiales –los alimentos que comemos, una vela que arde–, el valor de los datos no disminuye cuando estos se usan; pueden volver a procesarse una y otra vez. Los datos constituyen lo que los economistas llaman un bien “no rival”: su uso por una persona no impide que los use otra. Y la información no se desgasta con el uso, como sí lo hacen los bienes materiales.

Mayer-Schönberger y Cukier (2013, p. 129)

Los datos, en especial desde finales del siglo pasado y hasta nuestros días, han dejado de ser un recurso escaso y de bajo interés en el ámbito de la gestión organizacional y se están convirtiendo en uno abundante, necesario y de imprescindible abordaje en el contexto de la gestión moderna. Su auge es tal que hoy, en algunas latitudes, estos han sido elevados a la categoría de activo y recurso estratégico de carácter inagotable, dada su capacidad para ser usados en múltiples propósitos.

El origen del boom que hoy experimentan los datos es diverso, disperso y complejo. Algunos de los responsables de este auge son: las organizaciones privadas y públicas, que se gestionan en un contexto de libre competencia con alcances globales, esto les exige contar con más y mejor información para tomar decisiones que les permitan sobrevivir, pero, sobre todo, crecer; los gobiernos, que han cambiado sus prioridades de proveer los bienes y servicios que las sociedades demandan por regular, evaluar y certificar a través del uso de información la provisión de servicios

por parte de terceros y por sus entidades; las sociedades modernas, cada vez más formadas, que demandan tanto del Estado como de sus organizaciones mayores niveles de transparencia, rendiciones permanentes de cuentas y acceso a las cifras derivadas de su gestión; el internet y las redes sociales, que han permitido comunicaciones veloces y la posibilidad de compartir todo tipo de información, incluidos sentimientos expresados en palabras y conversaciones; el crecimiento de las transacciones electrónicas y de las aplicaciones tecnológicas, que proveen nuevos bienes y servicios; el surgimiento de nuevos artefactos, que hacen posible capturar, almacenar, procesar y tomar decisiones autónomas basadas en cientos, miles y millones de datos recolectados; el aumento de manera vertiginosa de la capacidad de almacenamiento, de cómputo, de acceso, y la posibilidad de compartir códigos a nivel mundial, entre otros.

## I Los datos

Los datos, según Etymonline (2016), citado en el Conpes 3920<sup>1</sup>, son “la representación primaria de variables cualitativas y cuantitativas que son almacenables, transferibles, pueden ser visualizados, controlados y entendidos”<sup>2</sup>. Así mismo, según este documento, los datos en la actualidad pueden ser clasificados en estructurados, semiestructurados y no estructurados según su grado de afinidad con las siguientes definiciones<sup>3</sup>.

- **Estructurados:** están organizados conforme a un modelo o esquema. Se almacenan en forma tabular y algunas veces su estructura también incluye la definición de las relaciones entre ellos. Típicamente están representados en bases de datos que hacen parte del funcionamiento de sistemas de información.

<sup>1</sup> Ver Conpes 3920, en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3920.pdf>

<sup>2</sup> Conpes 3920, Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data), p. 25.

<sup>3</sup> Según este mismo documento, los datos a su vez pueden ser clasificados desde una perspectiva orgánica en públicos y privados, y desde un criterio cualitativo en personales e impersonales.

- **Semiestructurados:** su organización y presentación tiene una estructura básica (etiquetas o marcadores), pero no tienen establecida una definición de relaciones en su contenido. En esta categoría se incluyen contenidos de correos electrónicos, tuits, archivos XML.
- **No estructurados:** su organización y presentación no está guiada por ningún modelo o esquema. En esta categoría se incluyen las imágenes, texto, audios, contenidos de redes sociales, videos, entre otros.

Hace no más de 30 años el mundo de los datos estaba gobernado por aquellos de naturaleza estructurada; hoy estos conservan un lugar especial, pero el protagonismo está pasando, gracias a la incidencia de las nuevas tecnologías, al escenario de lo semiestructurado y lo no estructurado. Esta realidad ha implicado grandes transformaciones, entre ellas, en la forma como los datos son capturados, procesados y, sobre todo, analizados. De un escenario del análisis de datos centrado en la matemática y la estadística, estamos incursionando en uno donde están participando nuevos fenómenos, disciplinas y marcos de trabajo sostenidos en gran medida en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. El *Big Data*, la analítica o minería de datos, la inteligencia de negocios y la ciencia de los datos se han sumado hoy a la matemática y la estadística para conformar un verdadero arsenal capaz de enfrentar y extraer el conocimiento oculto en conjuntos de datos que hoy crecen de manera vertiginosa en cantidad y variedad.

## I Big Data

Con la llegada del siglo XXI y con el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, hemos superado nuestras capacidades para: almacenar y conservar grandes cantidades de datos, extender el espectro a una gran variedad de datos, y procesar y extraer de manera rápida información contenida en estos para generar nuevo

conocimiento o tomar mejores decisiones. A la gran cantidad y variedad de datos que la humanidad está generando a diario, así como la capacidad de almacenamiento y la velocidad con la que estos están siendo procesados se le conoce como *Big Data*<sup>4</sup>.

Aunque no existe precisión sobre el significado de *Big Data*, este fenómeno, según Mayer-Schönberger y Cukier “se refiere a cosas que se pueden hacer a gran escala, pero no a una escala inferior, para extraer nuevas percepciones o crear nuevas formas de valor, de tal forma que trasforman los mercados, las organizaciones, las relaciones entre los ciudadanos y los gobiernos, etc.” (2013, p. 17). Así mismo, según estos autores, el término más adecuado para describir lo que en la actualidad está sucediendo a raíz de este fenómeno es la datificación del todo: “Datificar se refiere a recopilar información sobre cuanto existe bajo el sol –incluyendo cosas que en modo alguno solíamos considerar información antes, como la localización de una persona, las vibraciones de un motor o la tensión que soporta un puente– y transformarla a formato de datos para cuantificarlas” (p. 28).

En conclusión, el fenómeno del *Big Data* se caracteriza por la intención contemporánea de convertir en datos (datificar), dada la capacidad tecnológica actualmente disponible, “una inmensa cantidad de cosas que antes nunca pudieron medirse, almacenarse, analizarse y compararse” (Mayer-Schönberger y Cukier, 2013, p. 31). El surgimiento del *Big Data* como la estrategia que cobija la intención de datificar, se caracteriza principalmente por tres rasgos definitorios popularizados a través de las 3 V: volumen, velocidad y variedad<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Por ejemplo, a manera de ilustración de este fenómeno y según @LoriLewis y @OfficiallyChadd, actualmente en un minuto en internet se realizan 3,7 millones de búsquedas en Google, se ven 4,3 millones de horas de video en YouTube, se ven 266.000 horas de contenido en Netflix, se envían 481.000 tuits, se intercambian 38 millones de mensajes a través de WhatsApp, se realizan 862.823 compras en línea, se envían 187 millones de correos electrónicos, se inician 973.000 sesiones en Facebook, se descargan 375.000 aplicaciones de App Store y Google Play, etc. Y, actualmente, la humanidad está en capacidad de almacenar y procesar toda esta cantidad de datos para distintos propósitos.

<sup>5</sup> Además del volumen, la variedad y la velocidad, al fenómeno del *Big Data* se le asocian en menor medida otros rasgos característicos como la veracidad de los datos, la viabilidad para extraer conocimiento, el valor potencial de los mismos, así como la capacidad de estos para ser representados de manera gráfica.

En primer lugar, el volumen hace referencia a la cantidad creciente de datos disponibles (*datificación*) y a los retos que estos están generando tanto para su almacenamiento como para su análisis. Del byte<sup>6</sup> de años atrás pasamos rápidamente a los megabytes; hoy ya no nos son ajenos términos como los gigabytes o terabytes y seguramente, en un futuro no muy lejano, serán de uso cotidiano términos como zettabytes y yottabytes. Estos términos, que hacen referencia a la unidad de medida que representa el tamaño de una tabla/archivo que contiene un conjunto dado de datos, vienen incursionando de manera vertiginosa en nuestra cotidianidad gracias al aumento exponencial de la capacidad tecnológica de almacenamiento disponible, a los bajos costos, a la existencia de múltiples y variados mecanismos de captura de datos, a la facilidad de acceso a los datos por el crecimiento del internet, al surgimiento de fuertes movimientos de apertura de datos y la presencia de nuevas apuestas tecnológicas como la computación en la nube (*cloud computing*).

El segundo rasgo del Big Data es la *variedad*, que hace referencia a los diferentes tipos de datos que son extraídos en la actualidad desde múltiples y diversas fuentes de información. De un mundo analógico, pasando por uno digital, hemos evolucionado hasta uno en donde todo cuanto está a nuestro alrededor es susceptible de ser reducido a datos, es decir, *datificado*. Datos asociados a imágenes, audios, textos, videos, datos georreferenciados, datos provenientes de millones de sitios web, etc., se han sumado al contexto tradicional de información estructurada para conformar una verdadera explosión tanto en el volumen como en la variedad de tipos de datos actualmente disponibles y susceptibles de ser analizados.

La *variedad* en los tipos de datos hoy existentes exige ir más allá del paradigma tradicional de datos estructurados e incursionar en el mundo de los datos semiestructurados y no estructurados<sup>7</sup>. La variedad, a

---

<sup>6</sup> En el sitio web <https://es.wikipedia.org/wiki/Byte> se puede explorar el tamaño de las diferentes unidades actualmente existentes para la medición del almacenamiento de información a nivel tecnológico.

<sup>7</sup> En la actualidad se estima que entre un 80 y un 90% de los datos existentes a nivel mundial corresponden a datos semiestructurados y, en especial, a datos no estructurados, lo que contrasta, por ejemplo, con la concentración de una proporción

diferencia del volumen, sí es una de las grandes responsables del surgimiento del término Big Data pues este fenómeno no existía años atrás y su tratamiento actual ha implicado grandes trasformaciones en la forma como los diversos tipos de datos existentes deben ser capturados, cómo deben ser almacenados y conservados y, sobre todo, cómo y a través de qué técnicas deben ser analizados.

La *velocidad* es la tercera característica que define el Big Data. Hoy la disponibilidad y oportunidad con la que se entrega la información extraída a partir de los datos juega un rol central en la sostenibilidad y el crecimiento de muchas organizaciones, en especial aquellas de naturaleza privada. Horas, minutos e incluso segundos caracterizan, en muchos casos, aquello que se considera oportuno. En este sentido, los métodos tradicionales de análisis y entrega de información requieren de nuevas y creativas formas de abordar los datos, escenario donde la tecnología juega un rol central. La velocidad con la que se procesa y entrega la información es fundamental para las organizaciones de carácter público y privado, no obstante, hay importantes diferencias entre lo que se considera oportuno al interior de estos contextos. Por ejemplo, en el ámbito de las universidades, la oportunidad en las cifras puede estar asociada con disponer de información cuantitativa de manera anual, semestral o a lo sumo mensual. Desde luego que estas temporalidades en la disposición de cifras del contexto universitario son, por ejemplo, inoportunas en ámbitos como el de los mercados accionarios.

La variedad en los datos hoy disponibles, el volumen y la velocidad con la que estos están siendo generados, así como la capacidad existente para ser analizados ha conllevado una verdadera revolución en la forma como actualmente los capturamos, los almacenamos, los procesamos y extraemos conocimiento a partir de ellos.

A la encuesta y el registro administrativo como mecanismos tradicionales de captura de datos se han adicionado nuevos instrumentos, principalmente tecnológicos, como los sensores, las cámaras, los móviles, los sistemas de posicionamiento global (GPS por sus siglas en

---

importante de las capacidades académicas, analíticas, y en una menor medida tecnológicas, centradas en la gestión de datos de tipo estructurado.

inglés), los secuenciadores a gran escala de ADN, los telescopios, las transacciones electrónicas globalizadas, las redes sociales, la web, etc. De la misma manera, el aumento significativo en el volumen y la variedad de datos hoy existentes, sumado a la existencia de redes tecnológicas de comunicación modernas, ha permitido la construcción de bases de datos capaces de hacer uso de recursos tecnológicos compartidos en múltiples servidores ubicados en distintas latitudes de nuestro planeta, y ha superado el paradigma tradicional de las bases de datos SQL, y ha incursionado en el de las bases de datos no solamente SQL o NoSQL<sup>8</sup>. Este fenómeno ha implicado evolucionar a nuevas y especializadas formas de capturar, almacenar y acceder a datos no estructurados o semiestructurados, principalmente. A los proveedores tradicionales de bases de datos SQL como Oracle, MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, ODBC, SQLite, DB2, etc., hoy se suman nuevos proveedores especializados como Cassandra, mongoDB, Neo4j, Apache HBASE, Redis, CouchDB, GoogleBigtable, los cuales han llegado para quedarse y para consolidar un amplio, diverso y creciente escenario de bases de datos y, con ellos, de nuevas y variadas fuentes de datos disponibles para el análisis y la extracción de la información allí contenida.

El gran volumen de datos existente, su variedad y la velocidad con la que se desea extraer conocimiento a partir de los mismos ha implicado a nivel tecnológico la implementación de innovadoras formas de procesamiento de los datos dada la baja capacidad de los métodos tradicionales estadísticos para abordar estos retos en los tiempos requeridos y a unos costos computaciones aceptables. Algunas de las nuevas formas de analizar la información en un mundo gobernado por el *Big Data* son los modelos de computación paralela que hacen uso de paradigmas computacionales como MapReduce, en donde se divide un gran problema de análisis de datos en cientos, miles o millones de pequeños problemas en igual cantidad de nodos o servidores que trabajan de manera simultánea en lugares diferentes y bajo marcos de trabajo frameworks como Hadoop o Spark.

---

<sup>8</sup> Aunque no existe precisión sobre la definición de una base de datos NoSQL, estas se caracterizan por su capacidad de réplica y de distribución del almacenamiento de los datos en tiempo real en múltiples servidores.

El crecimiento en la cantidad de datos, en su variedad y en la velocidad con la que se debe generar información a partir de los mismos, así como la reciente formulación en el contexto público colombiano, como se presentó en el capítulo anterior, de una política nacional de explotación de datos *Big Data* (Conpes 3920), presiona en la actualidad a las entidades, y entre estas a las universidades, para que, además de una gestión y disposición de las cifras descriptivas institucionales provistas por marcos tradicionales, incursionen en el dominio y uso de técnicas que permiten extraer conocimiento que se encuentra oculto en las cifras y que no es adquirible a partir de una aproximación descriptiva de los datos institucionales disponibles.

## **I Analítica/minería de datos (*analytics*)**

La expresión analítica de datos, al igual que el *Big Data*, se posiciona durante los primeros años de este siglo, a pesar de que muchas de las técnicas que hoy soportan esta disciplina se venían estudiando y desarrollando desde los años setenta del siglo pasado bajo el rótulo de la llamada minería de datos<sup>9</sup>. En el contexto de las organizaciones, y entre estas en las entidades públicas, el uso de la analítica o minería de datos tiene un propósito central: la toma de decisiones institucionales a partir de la extracción de conocimiento oculto existente en datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, y expresable a través de patrones extrapolables a escenarios futuros (enfoque predictivo).

La extracción de patrones existente en pequeños, grandes o diversos conjuntos de datos es el objetivo central de la analítica de datos (*analytics*), y para ello se apoya en dos recursos principales: los algoritmos y la disposición de cientos de técnicas o métodos que hacen uso de

---

<sup>9</sup> Aunque no existe claridad acerca del porqué del uso actual del término *analytics* o analítica como sustituto del término minería de datos, se cree que este último se ha usado con la intención de modernizar el mismo y adaptarlo al contexto actual del mercado de los datos. Desde luego que el término *analytics* es más comercial y despierta mayor interés que el término minería de datos. Para propósitos del presente documento, cuando hagamos referencia a los términos analítica de datos, minería de datos o *analytics*, nos referimos a lo mismo.

estos para múltiples propósitos. Los algoritmos son el método de facto empleado por las técnicas de analítica de datos y los mismos pueden ser entendidos como un conjunto de instrucciones o reglas claramente definidas, las cuales se ejecutan mediante pasos sucesivos con el fin de encontrar un estado final deseado. Los pasos sucesivos requeridos en la ejecución de un algoritmo pueden, en muchos casos, alcanzar cifras de cientos o millones por lo que estos deben valerse de las capacidades de cómputo actualmente existentes para su viabilidad.

Aunque en la actualidad, en muchos casos, los algoritmos se consideran como creaciones ajenas que poco impactan nuestra cotidianidad, su uso está cada vez más presente en nuestro día a día. Recomendaciones de compras en plataformas de internet, autocompletado de palabras en aplicaciones de mensajería instantánea, autocompletado de consultas en la web, acceso a recursos financieros en cuestión de minutos, acceso a dispositivos a través de reconocimiento facial, publicidad personalizada de acuerdo al consumo y los gustos expresados en la web y en redes sociales, recomendaciones musicales y de televisión gracias a nuestros consumos o el de personas con gustos o características semejantes, toma de decisiones autónomas por parte de las cosas que están a nuestro alrededor (internet de las cosas), etc., son tan solo una pequeña muestra de lo cercano que hoy están los algoritmos a nuestra cotidianidad, del uso de los datos hoy existentes y, con ello del surgimiento de un mundo transformado digitalmente y gobernado por estos instrumentos cuyos impactos políticos, sociales, económicos e incluso familiares están aún por verse.

Una pequeña muestra de los métodos y las técnicas que hoy conforman el cuerpo de la analítica o minería de datos son: la minería de texto, el análisis de redes, la minería de imágenes, la minería de audios, el análisis de asociación, los árboles de decisión, las redes neuronales, los métodos de clasificación, la regresión logística, la regresión lineal, el aprendizaje de máquina, los vectores de soporte de máquinas, el aprendizaje profundo, la inteligencia artificial, la analítica de procesos, etc. Estos métodos usan cientos, miles y millones de algoritmos para su buen desempeño, viven entre nosotros, son ampliamente empleados

por entidades privadas y, en especial, por aquellas de base tecnológica y, como reza el Conpes 3920, se busca que sean empleados cada vez más dentro de la cultura de las organizaciones públicas colombianas, tanto para la toma de decisiones institucionales informadas como para la prestación de mejores servicios de cara a los ciudadanos.

La analítica o minería de datos (*analytics*) –al igual que el fenómeno del Big Data– puede ser usada para múltiples propósitos y para ello cuenta con un cuerpo de recursos metodológicos y tecnológicos propios. En primer lugar, esta puede ser usada para propósitos descriptivos, explicativos o predictivos y para ello se vale de dos enfoques centrales: el análisis supervisado y el no supervisado. El *análisis no supervisado* usa técnicas de minería de datos descriptiva o exploratoria para obtener patrones o perfiles donde no es de interés la disposición de variables dependientes sobre las cuales se deseé describir o predecir un comportamiento dado; las técnicas de clasificación, por ejemplo, hacen parte del análisis no supervisado. En contraste, el *análisis supervisado* hace uso de técnicas para comprender y predecir el comportamiento de un evento futuro con base en eventos que ya pasaron y sobre los cuales se cuenta con información precisa –variables independientes, variables dependientes, conjuntos de datos de prueba y conjuntos de datos de entrenamiento–; las regresiones, los árboles de decisión, las redes neuronales, etc., por ejemplo, hacen parte del análisis supervisado desde la perspectiva de la analítica o minería de datos.

En segundo lugar, la analítica de datos requiere de la existencia, el dominio y el uso de metodologías y rutinas soportadas en *software* especializados capaces de ejecutar múltiples algoritmos asociados a las técnicas existentes. Entre los *software* más populares hoy disponibles para la ejecución de técnicas de minería de datos se encuentran, en el ámbito comercial, KMINE, RapidMiner, SAS e IBM y, en el escenario del *software* libre, R y Python principalmente.

## I Inteligencia de negocios

La *inteligencia de negocios* (BI por sus siglas en inglés: Business Intelligence), cuya acepción se presume fue acuñada por primera vez en los años

noventa del siglo XX por miembros de la empresa Gartner, es considerada como “el conjunto de aplicaciones, infraestructura, herramientas y mejores prácticas que permiten el acceso y análisis de la información para mejorar y optimizar el desempeño de las organizaciones”<sup>10</sup>. En la figura 3 se presenta la arquitectura típica genérica que acompaña un modelo de inteligencia de negocios<sup>11</sup> a través del cual, aprovechando las bondades que nos ofrece la tecnología, es posible disponer de información cuantitativa oportuna y de calidad para la toma de decisiones institucionales.

Los datos contenidos en bases de datos de sistemas de información transaccionales internos, datos contenidos en otros registros internos, así como datos disponibles en fuentes externas de información, conforman el primer elemento de un modelo de inteligencia de negocios. Los datos almacenados en las bases de datos asociadas a los sistemas de información SQL o NoSQL, como se ilustra en la figura 3, son la fuente central en el modelo. De manera complementaria, en las organizaciones aún existe información interna que no se encuentra almacenada en sus bases de datos o que es de naturaleza externa y no está bajo su gobernabilidad, pero que es de interés por el valor institucional de la misma para la toma de decisiones. Un ejemplo de fuente de información externa de interés de las universidades públicas y privadas en Colombia son los resultados obtenidos por los estudiantes en las competencias genéricas y específicas del Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior Saber Pro a cargo del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes).

El segundo componente de un modelo de inteligencia de negocios lo conforman las herramientas tecnológicas centradas en la extracción (E), transformación (T) y carga de los datos (L) con propósitos analíticos (ETL). Los datos de interés que se encuentran disponibles en las bases de datos de los sistemas de información y en otras fuentes internas y externas deben ser extraídos y luego transformados, de acuerdo con las necesidades que se tengan en términos de información institucional,

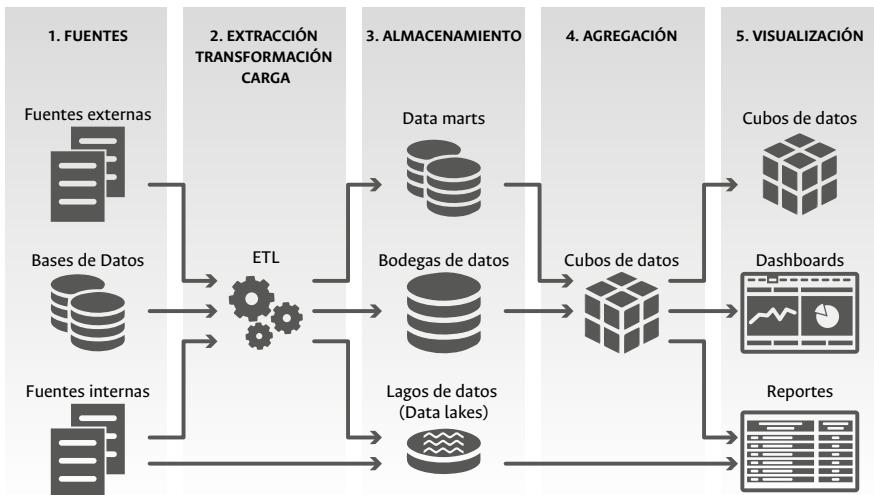
---

<sup>10</sup> Ver blog, en <http://blogs.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi/>

<sup>11</sup> Dado el propósito del presente documento, son muchos los aspectos particulares asociados a la inteligencia de negocios que no se incluyen en este trabajo.

**Figura 3.**

Arquitectura tecnológica típica de un modelo de inteligencia de negocios  
Adaptación con base en arquitecturas semejantes



Fuente: elaboración propia.

para finalmente ser cargados en un lugar especial para su posterior uso. Los procesos ETL se enfrentan a una realidad que presenta una buena parte de los sistemas de información institucional y que llevan al fracaso de una gran proporción de este tipo de iniciativas, como son: desconocimiento de la arquitectura de las bases de datos institucionales<sup>12</sup>, duplicidad de acciones semejantes en diferentes sistemas, tecnologías distintas, una alta cantidad de sistemas de información, bajos niveles de interoperabilidad entre los sistemas, poca calidad de los datos almacenados, ausencia de codificaciones y bajo uso de estándares institucionales, nacionales e internacionales, entre otros criterios. Si estos aspectos

<sup>12</sup> A esta realidad se enfrenta cualquier apuesta institucional interesada en extraer cifras oficiales para la toma de decisiones, independientemente de si el proceso se lleva a cabo mediante una apuesta de BI o mediante otra iniciativa. No en vano, como menciona Wickham (2014), alrededor de un 80% del proceso de extracción de conocimiento a través de datos se dedica a actividades de limpieza y ajuste de los datos requeridos.

no son analizados y resueltos pueden impedir el desarrollo de un proyecto de inteligencia de negocios a nivel institucional.

Los datos que son extraídos (E) de las bases de datos u otras fuentes de interés institucional y luego son trasformados (T) con propósitos analíticos son almacenados, en una apuesta tradicional de BI, en bases de datos conocidas como bodegas de datos (Data Warehouse DW), Data Marts DM o Data Lakes<sup>13</sup>; estos conforman el tercer elemento en una arquitectura y apuesta de BI (figura 3) y son quizá el corazón de este tipo de iniciativas, pues es allí donde se encuentra almacenada la información requerida para los análisis y la toma de decisiones institucionales.

Según Gartner, “una bodega de datos<sup>14</sup> es una arquitectura de almacenamiento de información diseñada para mantener datos extraídos de sistemas transaccionales, bodegas de datos operacionales y fuentes externas”<sup>15</sup>. Así mismo, según Oracle, “una bodega de datos es una base de datos diseñada para permitir las actividades de inteligencia de negocios: existe para ayudar a los usuarios a comprender y mejorar el rendimiento de la organización”<sup>16</sup>. Las bodegas de datos están orientadas principalmente al almacenamiento, la consulta y el análisis de datos históricos provenientes de bases de datos relacionales y se valen, para ello, de una arquitectura e infraestructura especial<sup>17</sup>. Aunque existen diversas

---

<sup>13</sup> Los Data Marts y las bodegas de datos son instrumentos tecnológicos empleados para el almacenamiento de datos provenientes de bases de datos que contienen información estructurada, mientras que los Data Lakes o lagos de datos son empleados para el acopio de datos carentes de estructura o no estructurados, principalmente.

<sup>14</sup> Aunque en la figura 3 se presentan los Data Marts, las bodegas de datos DW y los Data Lakes como herramientas tecnológicas distintas, todas en sí son bodegas de datos dada su orientación hacia el almacenamiento de información obtenida a través de los datos disponibles en los sistemas de información transaccionales, principalmente. Los Data Marts están orientados a almacenar información proveniente de datos estructurados de un único tema o sector dentro de una organización, las DW a almacenar información estructurada proveniente de todos los temas o sectores de una organización, y los Data Lakes a almacenar la información proveniente de datos no estructurados o semiestructurados.

<sup>15</sup> Ver IT Glossary, en <https://www.gartner.com/it-glossary/data-warehouse>

<sup>16</sup> Ver Database Data Warehousing Guide, en <https://docs.oracle.com/database/121/DWHSG/concept.htm#DWHSG001>

<sup>17</sup> Las bases de datos relacionales están soportadas en una arquitectura que permite ejecutar un número elevado de operaciones o transacciones que a diario se realizan en una organización (contrataciones, compras, pagos, etc.). En contraste, las bodegas de

propuestas de arquitectura para las bodegas de datos y en sí para una apuesta de BI<sup>18</sup>, el debate en general se centra en dos paradigmas: la arquitectura propuesta por Ralph Kimball (Kimbal y Ross, 2013) y la propuesta por William Inmon (2005).

El cuarto y el quinto de los componentes de una arquitectura típica de una apuesta de inteligencia de negocios BI lo conforman las herramientas y aplicaciones tecnológicas encargadas de suministrar las cifras de interés institucional a los usuarios e interesados finales. Estos componentes, que se ilustran gráficamente en las partes 4 y 5 de la figura 3, agrupan un número importante de aplicaciones entre las que se destacan los datacubos, los reportes y los cuadros de mando, tableros o dashboards.

En primer lugar, los datacubos, cubos de datos o cubos de información son una estrategia tecnológica empleada para dos propósitos principales: como mecanismo previo para la disposición y visualización de las cifras requeridas a nivel institucional (componente 4 de la figura 3) o con el objetivo de que el usuario final interactúe, de manera tabular y en línea, con el fin de construir, reconstruir y extraer, desde múltiples perspectivas/dimensiones, información de interés particular contenida en los Data Marts y en las bodegas de datos. En un sentido general, un cubo de datos es equivalente a las funciones que cumple una tabla dinámica en Excel, con la diferencia de que esta se encuentra disponible en línea.

En segundo lugar, los reportes son una estrategia empleada para suministrar tecnológicamente información tabular que contiene cifras de interés institucional, de alta utilidad para aquellas organizaciones o entidades que requieren suministrar informes o microdatos de manera periódica a actores internos o externos.

---

.....

datos están soportadas en una arquitectura orientada al almacenamiento y la disposición de los datos requeridos para el análisis y la toma de decisiones institucionales. Estas dos arquitecturas distan de manera significativa, hecho que exige ser diseñadas, construidas y administradas de manera diferencial

<sup>18</sup> Cuando una apuesta de BI se concentra en un tema o área de una entidad, el mecanismo de almacenamiento de los datos no se llama bodega de datos sino Data Mart. En otras palabras, un Data Mart es una base de datos orientada a almacenar la información de un tema puntual o área dentro de una organización como, por ejemplo, para el caso de una universidad, los datos académicos, de investigación o financieros.

En tercer lugar, los tableros de mando o dashboards conforman la apuesta gráfica para el seguimiento y la presentación de las cifras, principalmente de naturaleza descriptiva, de una organización y son, de lejos, el mecanismo tecnológico más empleado para gestionar la información cuantitativa institucional en una organización guiada por una apuesta de inteligencia de negocios.

Aunque los dashboards pueden ser empleados en una entidad para presentar información de manera gráfica y tabular proveniente de datos de cualquier naturaleza y complejidad, desde sus orígenes han sido ampliamente empleados para representar información gráfica de tipo descriptivo y derivada de fuentes estructuradas o, a lo sumo, semiestructuradas. Conteos, tortas, diagramas de barras, histogramas, diagramas de caja (*box plots*), mapas, diagramas de líneas, gráficos de dispersión, barras de progreso, velocímetros, etc., conforman, con una alta frecuencia, la estructura de los objetos gráficos<sup>19</sup> de un dashboard tradicional. Este tipo de instrumentos, que alcanzaron una alta popularidad especialmente en el sector privado a finales del siglo pasado e inicios del actual, es la estrategia que más se utiliza en la actualidad por las entidades que están incursionando de manera decidida en la gestión de la información cuantitativa institucional y consideran la tecnología como su aliado para este propósito.

El diseño y la construcción de dashboards o de otra estrategia institucional a través de la cual se suministra información cuantitativa de manera tabular y gráfica que permita apoyar la toma de decisiones institucionales y rendir cuentas a la sociedad a través de la apertura de sus cifras (transparencia) implica, a su vez, el dominio, el conocimiento y la disposición principalmente de dos elementos centrales y constitutivos de las mismas: la construcción de gráficos y la disposición, acceso y dominio de herramientas tecnológicas modernas para su visualización<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> En el sitio web <http://visualizationuniverse.com/> se presenta una propuesta con un inventario de los tipos de gráficos hoy disponibles para la representación gráfica de datos así como otros recursos asociados a la visualización de datos.

<sup>20</sup> En el ámbito de lo público, y en especial en el contexto de la transparencia institucional, como veremos más adelante, existe un tercer elemento central que es el de los metadatos o descripción del lenguaje que acompañan las cifras institucionales para

Aunque se cree que la construcción y representación gráfica de cifras cuantitativas es sencilla y relativamente moderna, esta tiene raíces históricas profundas construidas durante siglos de historia en donde consideraciones psicológicas, sociológicas, artísticas, estéticas, estadísticas y recientemente computacionales han jugado un rol central en su diseño, construcción y disposición. Estos requisitos, muy pocas veces conocidos y dominados en el contexto de la construcción de gráficos almacenados en *dashboards* institucionales son fundamentales en el mensaje que pretende ser llevado y, en muchos casos, son una de las piezas centrales de abuso y desinformación de aquello que pretende ser contado a través de una representación gráfica<sup>21</sup>.

Finalmente, la disposición de gráficos para representar cifras institucionales es una actividad que ha adquirido un alto interés y desarrollo desde una perspectiva tecnológica durante los últimos años. Del boletín estadístico, cuyos objetos gráficos en un principio eran diseñados y construidos por dibujantes, hemos pasado a disponer de un sinnúmero de herramientas tecnológicas de uso comercial o libre en donde el estadístico, ingeniero, diseñador, técnico u otro experto con habilidades para el dominio de este tipo de herramientas son los encargados de su construcción y visualización.

Aunque actualmente existen cientos de herramientas tecnológicas de alcance comercial o libre para la construcción y visualización de gráficos que permitan representar cifras institucionales<sup>22</sup>, en el contexto de la inteligencia de negocios sobresalen *software* para tal propósito como Tableau, PowerBI, OBIEE, Qlik, Pentaho, SAS, IBM, SAP, R, Phyton, principalmente. En otras palabras, en el escenario de la inteligencia de negocios o de cualquier otra estrategia emprendida por las instituciones para

---

que estas sean comprendidas y usadas de la manera correcta por los usuarios de la información expuesta.

<sup>21</sup> Entre los trabajos destacados en esta dirección resaltamos los de Chen, Härdle & Unwin, (2008); Tufté y Graves-Morris (1997); Chambers, Cleveland, Kleiner y Tukey (1983); Cleveland y Cleveland (1985), y Wilkinson (1999), los cuales invitamos a explorar y estudiar.

<sup>22</sup> En el sitio web <https://keshif.me/demo/VisTools#515> se presenta un inventario con más de 400 herramientas tecnológicas muchas de las cuales pueden ser usadas en una apuesta de BI a nivel institucional.

representar y entregar información cuantitativa institucional a través del uso de TIC, el problema no es la ausencia de herramientas sino la abundancia de las mismas, así como el dominio y la capacidad institucional de selección de las que mejor convengan.

El *Big Data*, la analítica o minería de datos y la inteligencia de negocios, como acabamos de presentar, tienen dos denominadores comunes: son herramientas o fenómenos que han surgido y se han desarrollado durante los últimos años y se valen de manera intensiva para su desarrollo del dominio y acceso a las TIC. No obstante, la analítica de datos apunta a la extracción de conocimiento oculto existente en datos y expresable a través de patrones extrapolables a escenarios futuros (enfoque predictivo); del *Big Data*, a la extracción de conocimiento útil contenido en grandes volúmenes de datos, con diversas estructuras y a una gran velocidad y, finalmente, la inteligencia de negocios, a la disposición de una arquitectura tecnológica útil para la extracción y presentación regular de la información contenida en los datos disponibles en una entidad. Estas tres tendencias contemporáneas de abordaje y estudio de los datos son hijas del avance de las TIC, pero el fin buscado con su implementación se ha conservado desde el surgimiento de los Estados modernos: conocimiento para comprender la realidad y tomar las mejores decisiones. Estas nuevas formas de aproximación y estudio de los datos han llegado para acompañar el uso de las técnicas tradicionales de análisis estadístico y enriquecer, con nuevos recursos y aproximaciones, el estudio y la extracción del conocimiento contenido en los datos disponibles a nivel institucional.

## **Estadística**

La inteligencia de negocios, el surgimiento del fenómeno del *Big Data*, la incursión de las técnicas de minería o analítica de datos para la extracción y disposición de cifras institucionales y para la generación de nuevo conocimiento requerido para la toma de decisiones institucionales, tienen una tradición reciente, la cual no supera el medio siglo de antigüedad, por no mencionar que estas técnicas y paradigmas, en una buena medida y gracias a los grandes avances tecnológicos, se han desarrollado

y popularizado principalmente durante los primeros años del nuevo siglo. Aunque lo anterior podría llevar al equívoco de considerar que previo a la incursión de estas no existía el interés ni se producía información cuantitativa de manera regular para la planeación, la toma de decisiones institucionales y para otros usos, tal conclusión está lejos de ser cierta y en especial en el escenario de lo público.

La relación entre información cuantitativa (o descripción estadística) y planeación y toma de decisiones, por ejemplo, no es propia ni de la actualidad ni de la modernidad. A lo largo de la historia de la humanidad la información cuantitativa ha sido de suma importancia en el proceso de consolidación de los gobiernos; la práctica de contar a la población –y no solo a la población– ha estado presente desde que los pueblos y las comunidades humanas se han organizado como unidades político-administrativas<sup>23</sup>.

Desde su origen, la disciplina estadística ha tenido un especial interés por la descripción y el comportamiento de los principales rasgos y aspectos que caracterizan la situación de una sociedad organizada. Esta ha sido y continúa siendo una disciplina orientada a la descripción cifrada de los pueblos y sus formas de organización, la cual va más allá de su uso

---

<sup>23</sup> Algunos ejemplos de antiguos recuentos estadísticos dan fe de dicha práctica. En el año 3050 a. C. se llevó a cabo un conteo de las riquezas y de la población de Egipto, cuya finalidad era conocer los recursos humanos y económicos disponibles para construir las pirámides; el censo de las tierras de Egipto realizado por el faraón Ramsés II en el año 1400 a. C. para hacer un nuevo reparto. Entre los siglos IV y II a. C., los chinos realizaban censos de población y llevaban tablas de estadísticas agrícolas; la estadística de tipo productiva y comercial ordenada por el emperador Yao; imperios griegos y romanos hicieron recuentos y censos con fines militares, fiscales, de repartición de tierras o de contabilización de recursos para las campañas. El emperador Augusto realizó una gran encuesta sobre las riquezas del imperio; enumeró todos los soldados, los navíos, toda suerte de recursos y las rentas públicas. En la época romana se realizaron al menos 69 censos con distintas finalidades: tributarios, número de hombres con derecho al voto y posibilidades para la ejecución de campañas militares. Carlomagno, en el año 762 d. C., pidió la descripción detallada de las propiedades de la Iglesia; en el siglo IX se contaron los siervos que había en los feudos ingleses. En 1482 los Reyes Católicos realizaron un censo de sus reinos al que siguió otro después de la conquista de Granada. Años más tarde se llevaría a cabo un recuento de hogares en Cataluña, Navarra, Vascongadas y Valencia; el censo realizado por España en el Perú en 1548, bajo la dirección del virrey Pedro de la Fasca (Ramos et al., 2006, pp. 5 y 6; Guthardt, 1941, p. 4; Rodríguez; 1940, p. 19).

masivo para otros propósitos contemporáneos. La estadística ha acompañado y continúa acompañando el desarrollo de los Estados modernos.

La forma como la estadística se ha acercado a lo estatal, sus métodos y sus aproximaciones técnicas y metodológicas han variado a lo largo de la consolidación de esta disciplina hasta alcanzar el estatus científico del que hoy goza. Aunque el propósito de este documento no se centra en la historia del papel que ha jugado la estadística en el proceso de consolidación de las naciones como hoy las conocemos, se podría afirmar que esta disciplina a lo largo de su trayectoria ha sufrido por lo menos tres deslizamientos conceptuales y procedimentales que han reconfigurado su relación con los Estados y sus instituciones<sup>24</sup>.

La primera relación formal de la estadística con el Estado se da durante la primera mitad del siglo XVII con el surgimiento del término *estadística* en Alemania como marco formal y lógico que permitía describir y compilar de manera ordenada los hechos notables y las características de los habitantes del Estado<sup>25</sup>. La estadística desarrollada en esa época se refería al estudio de las condiciones físicas y morales<sup>26</sup> de los habitantes de las diversas naciones, y describía la política, la geografía, la economía, la topografía, la meteorología, la agricultura, las industrias, el comercio, los sistemas tributarios, el desarrollo de artes y oficios, etc. (Guthardt, 1941, p. 5; Desrosières, 2004, p. 34). Un hecho sorprendente para muchos es que estas descripciones rara vez estaban acompañadas de cifras cuantitativas por lo que la estadística de dicha época tanto como palabra y como cuerpo hoy no sería necesariamente reconocida como tal<sup>27</sup>.

---

<sup>24</sup> Los hechos históricos sobre la evolución de la estadística a nivel mundial, que se presentan de manera general y ligera en este apartado, se soportan en los libros *Curso de estadística* en 3 tomos, tomo I, de Emilio C. Guthardt (1941), en la *Política de los grandes números* de A. Desrosières (2004) y en *Lecciones de estadística* de J. Rodríguez (1940). Estos textos, que invitamos a estudiar, presentan de manera detallada y rigurosa un número importante de acontecimientos históricos ocurridos en el proceso de consolidación de la disciplina estadística cuya descripción supera el alcance del presente documento.

<sup>25</sup> Aunque se atribuye a los alemanes el origen de la palabra estadística, “algunos autores sostienen que ya en el año 1589 el italiano Ghilini ha dado el nombre de *statistica* a una serie de conferencias que dictara sobre los métodos que debieran seguirse en la descripción de los Estados” (Guthardt, 1941, p. 5).

<sup>26</sup> Nombre que se le daba en ese entonces a las ciencias humanas (Desrosières, 2004, p. 31).

<sup>27</sup> La estadística de esa época se diferenciaba de algunas formas de expresión literaria

La segunda relación de la estadística con el Estado se da con el surgimiento y la masificación, durante la segunda mitad del siglo XVII, el siglo XVIII y parte del siglo XIX, de la aritmética política. La aritmética política es la expresión con la que en Inglaterra en 1660 se nombra a un conjunto de técnicas de registro y de cálculo<sup>28</sup>: los recuentos de los registros religiosos y administrativos y las técnicas de cálculo que permiten analizarlos y extrapolarlos. La aritmética política, a diferencia de la estadística cualitativa alemana, incursiona en el contexto de los Estados a través de la construcción de apreciaciones numéricas para un amplio espectro temático: población, edificios, agricultura, comercio, industrias, renta nacional, potencia militar, etc. El deslizamiento de la estadística descriptiva y cualitativa alemana hacia la aritmética política, y con ella la incursión y el fomento de estudios como el de las tasas de mortalidad y natalidad derivadas del examen de registros parroquiales sobre bautismos, matrimonios y defunciones de la época dieron las primeras pistas sobre la presencia de algo más que el uso de la aritmética. Con la creación de estas nuevas formas de medir, y los desarrollos alcanzados en otros frentes del conocimiento, en especial en el ámbito de la física, la astronomía y el cálculo de probabilidades como mecanismo de apoyo a la selección de opciones en presencia de incertidumbre, se empezó a incursionar en el mundo de las matemáticas, lo que dio lugar al surgimiento de las primeras técnicas estadísticas y al involucramiento de la ciencia moderna al interior de los Estados en detrimento de otras aproximaciones populares como las metafísicas.

La tercera relación de la estadística con el Estado y sus instituciones –la cual, en buena medida persiste hoy– se da con la matematización y tecnificación, tanto en la disciplina estadística, como en su relación con los problemas de los Estados. Esta nueva forma de relación de la estadística con los problemas de lo público, que se viene presentando desde

---

como las crónicas o los relatos en razón de que “solamente las universidades desarrollaban esta disciplina, es decir, sentaban doctrinas sobre los métodos que debieran observarse en la descripción de asuntos públicos. Pero esta forma de la ‘estadística’ era literaria y puramente descriptiva” (Guthardt, 1941, p. 5).

<sup>28</sup> Además de Inglaterra, la aritmética política tiene lugar gracias a los esfuerzos hechos por otros países como Alemania y Francia en los siglos XVII y siguientes.

finales del siglo XIX, principalmente, implicó un distanciamiento de la disciplina estadística contemporánea respecto de sus orígenes alemanes e ingleses de los siglos XVII y XVIII –de corte administrativo– y un nuevo acercamiento de la misma, gracias a los desarrollos alcanzados en el contexto de la matemática, la inferencia, la probabilidad y la tecnología, hacia la creación y consolidación de la disciplina científica que hoy caracteriza esta actividad del conocimiento. En tres siglos de historia pasamos de considerar la estadística como un método cualitativo con el que se describían los principales rasgos de una sociedad a considerarla hoy una disciplina científica.

Estos deslizamientos<sup>29</sup> de la estadística en torno a su relación con el Estado y sus instituciones han traído consigo importantes consecuencias al contexto de lo público, muchas de las cuales aún están por estudiarse y documentarse tanto en el escenario nacional como en el contexto mundial. Por ejemplo, la inclinación científica moderna de la estadística, su matematización y la tecnificación la alejó de la otrora estadística de corte administrativo derivada de la estadística alemana y la aritmética política inglesa cuyas metodologías y objetos de estudio siguen siendo ampliamente usados y demandados en la actualidad por buena parte de los países y sus entidades. Hoy, en sentido estricto, la estadística que podríamos clasificar como de tipo descriptivo o de corte administrativo carece de liderazgo y desarrollos formales a nivel académico, hecho que ha implicado que esta actividad esté cayendo en manos de actores e interesados que pueden, sin quererlo, estar alejándola de sus fines y propósitos primarios: la descripción cifrada de los Estados y sus instituciones.

---

<sup>29</sup> Hoy, con la incursión de la nueva gestión pública en el contexto de las instituciones y el surgimiento de los Estados evaluadores, ha emergido un nuevo cuerpo de “mediciones” conocidas como “indicadores”, “indicadores de cumplimiento” o “indicadores de gestión” soportados en normas internacionales tipo ISO, principalmente, los cuales podrían ser considerados como una evolución, refinamiento, focalización o reducción de la actividad estadística en el contexto de los Estados y sus instituciones. No obstante, aún están pendientes las discusiones de si este nuevo tipo de mediciones son, en sentido estricto, mediciones, y si hacen parte del estudio y alcance de la disciplina estadística en el contexto de lo público.

## I Ciencia de los datos

El boom de los datos y el protagonismo contemporáneo que está adquiriendo la tecnología en los procesos de gestión de información cuantitativa con miras a la extracción del conocimiento existente en los mismos está demandando a nivel de los países y sus organizaciones la presencia de un número cada vez más elevado de profesionales con competencias matemáticas, estadísticas, técnicas y de negocio a los cuales se les conoce hoy como científicos de datos o *data science*.

Hoy se espera que un científico de datos sea un profesional con conocimientos y dominio de: bodegas de datos, ETL, Data Marts, Data Lakes, Data Cubos, cuadros de mando, visualización de datos, matemáticas, probabilidad, inferencia estadística, modelamiento estadístico, minería de datos, algoritmos, programación en múltiples lenguajes, desarrollo web, software especializados para la gestión de datos e indicadores y estadísticas. Igualmente, se espera que los científicos de datos sean capaces de gestionar datos estructurados, semiestructurados o no estructurados almacenados en bases de datos SQL y NoSQL, así como acceder y manipular grandes volúmenes de datos a través de la implementación de marcos y técnicas computacionales avanzadas que aprovechan de manera distribuida o en paralelo recursos computacionales ubicados en cientos o miles de nodos. Finalmente, estos profesionales deben contar con habilidades para la comunicación oral y escrita, y ser conocedores del proceso estadístico asociado a los datos institucionales disponibles en las organizaciones o entidades en las cuales laboran.

El elevado número de competencias requeridas, y la complejidad asociada a muchas de ellas, hacen que hoy la presencia de científicos de datos y la formación en ciencia de los datos sea más una utopía<sup>30</sup> que una realidad. A la fecha, salvo algunos casos asociados a la formación posgradual, en Colombia no existen programas oficiales a nivel universitario cuyo título, por ejemplo, haga referencia explícita a la ciencia de los

<sup>30</sup> Coloquialmente se dice que los científicos de datos son como los unicornios, todos hablan de ellos y tienen una idea de cómo son, pero en la realidad nunca han sido vistos.

datos<sup>31</sup>. Aunque en la actualidad algunos profesionales con habilidades y conocimientos asociados a los datos se autodenominan *data science*, e incluso algunas organizaciones han y se encuentran creando áreas y demandando perfiles asociados a la ciencia de los datos, la realidad es que es muy difícil, por no decir que imposible, encontrar en un solo profesional todas las competencias que demanda la ciencia de los datos.

A pesar de que no existan programas académicos formales o profesionales con las competencias que exige la ciencia de los datos, estas son cruciales para una adecuada gestión de los datos en los Estados, sus entidades y, desde luego, sus universidades. Para ello, lo que se propone es la disposición de equipos multidisciplinarios cuyas competencias sumadas conformen las habilidades que definen a los llamados científicos de datos; es decir, más que hablar de científicos de datos, lo correcto sería hablar de áreas o grupos<sup>32</sup> de ciencia de los datos conformadas por profesionales provenientes de diversas disciplinas como, por ejemplo, la matemática, la estadística, la ingeniería computacional, el desarrollo web, la administración de empresas, la ingeniería industrial, el diseño gráfico, la inteligencia de negocios, e incluso provenientes de áreas de las ciencias sociales y humanas como el derecho, la geografía,

---

<sup>31</sup> La Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, en el año 2016 y después de 50 años sin crear programas académicos de pregrado, aprobó la creación del programa titulado Ciencias de la Computación el cual busca, entre otros propósitos, la formación de profesionales con pensamiento abstracto y capacidad de analizar, construir y usar algoritmos; entender y dominar las técnicas computacionales requeridas en el procesamiento y la representación de la información contenida en los datos así como el desarrollo de modelos capaces de representar la información contenida en problemas de naturaleza práctica y teórica. Sin lugar a dudas, un importante paso de esta Universidad en la búsqueda de la formación de profesionales orientados a suprir parte de las necesidades que demanda la ciencia de los datos.

<sup>32</sup> En la Universidad Nacional de Colombia, por ejemplo, se creó un grupo administrativo denominado Grupo Matricial Para la Actividad Estadística, con el fin de compartir experiencias y perspectivas relacionadas con el entendimiento académico y la gestión de la información cuantitativa a nivel institucional. Este grupo, conformado por profesionales provenientes de diversas áreas administrativas y disciplinas del conocimiento, ha resultado crucial en el reconocimiento actual del valor de la información estadística, así como en la definición de la forma como esta debe ser concebida, entendida, gobernada, gestionada, usada y presentada en esta Universidad.

la antropología, la psicología y la sociología<sup>33</sup>. La gestión contemporánea de los datos exige la participación interdisciplinaria de múltiples profesiones las cuales, desde nuestro criterio y como se ha expuesto, es imposible condensar en una única disciplina académica capaz de formar en la totalidad de competencias requeridas para el tratamiento y maximización del valor contenido en los datos disponibles.

---

<sup>33</sup> Desde luego que el protagonismo y la participación de cada una de estas disciplinas en el contexto de la gestión moderna de los datos es diferencial. El protagonismo de la estadística, la matemática y la ingeniería computacional, por ejemplo, contrasta con el aporte “tangencial” de otras disciplinas como la geografía, el derecho, la psicología o la sociología, sin desconocer la importancia de su visión en ciertos aspectos o momentos del proceso de extracción del conocimiento existente en los datos disponibles.

## **Capítulo 3**

# **Gestión de la información cuantitativa en las universidades: el encuentro de dos mundos**

*El pensamiento estadístico será un día tan necesario para el ciudadano eficiente como la capacidad de leer y escribir.*

**H. G. Wells, 1866-1946**

El contexto contemporáneo de los datos y la información cuantitativa, como hemos presentado a lo largo de este documento, está mediado por múltiples disciplinas, propósitos, marcos, métodos, fundamentos y herramientas, principalmente tecnológicas, que soportan el volumen creciente, la variedad existente y la velocidad con la que estos están siendo capturados, almacenados y procesados. La universidad en general, y la universidad estatal colombiana en especial, experimenta una creciente demanda de información cuantitativa para diferentes propósitos, entre los que se destacan la definición y disposición de las principales cifras cuantitativas institucionales, la construcción y disposición de indicadores que permitan monitorear el cumplimiento de políticas y objetivos institucionales, la implementación de evaluaciones a políticas institucionales soportadas en estudios e investigaciones, así como el fomento y la promoción del uso y aprovechamiento de nuevas técnicas de análisis soportados en las TIC como la minería de datos y el Big Data.

Las razones del crecimiento de la importancia y la necesidad de disponer de información en las universidades estatales, en especial aquella de naturaleza cuantitativa, son de diversa índole: reconocimiento

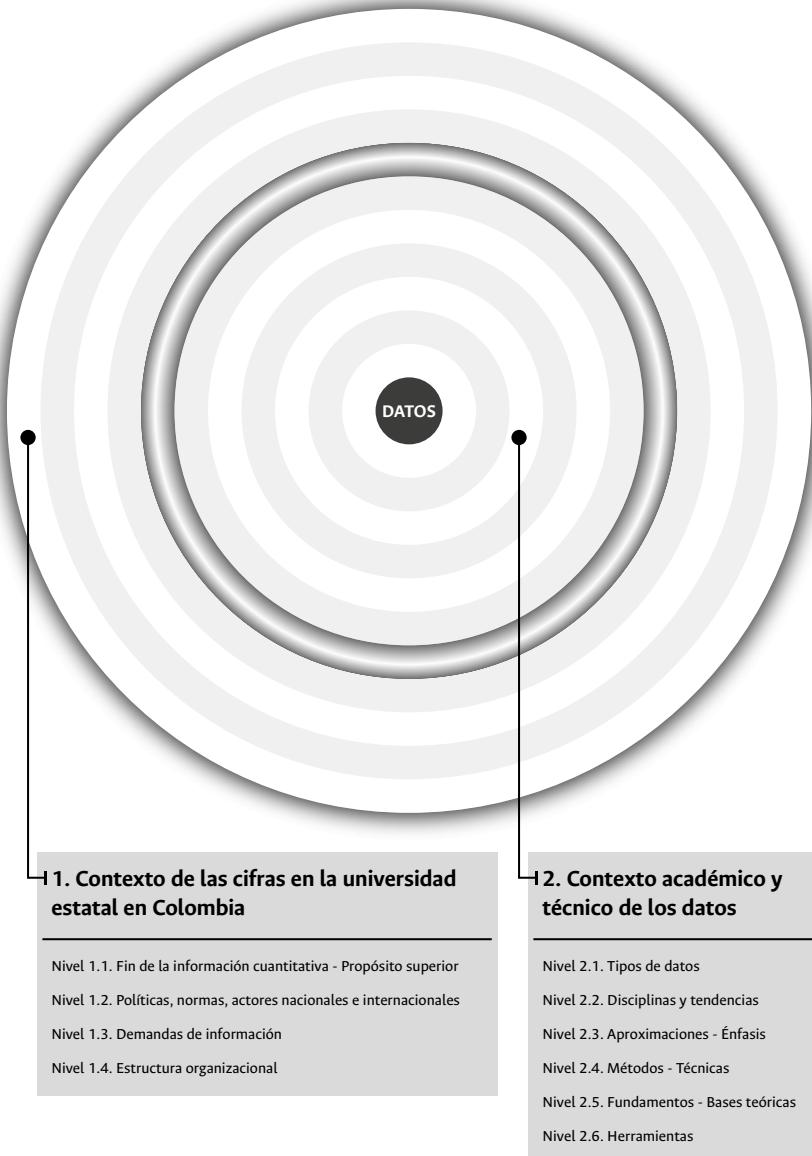
creciente del valor contenido en los datos disponibles a nivel institucional; crecimiento de necesidades internas de información cuantitativa para propósitos diversos como las acreditaciones y certificaciones de calidad; profundización del Estado evaluador; surgimiento de nuevas y variadas formas y modelos de organización institucional soportados en marcos propios de medición; protagonismo al interior de las universidades de la planeación y la gestión por procesos y proyectos; disposición y provisión de datos e información a un alto número de entidades del orden local y nacional; surgimiento de una sociedad cada vez más informada e interesada en el conocimiento y acceso a los datos e información disponible a nivel institucional, y necesidad creciente de cifras que permitan soportar los procesos de focalización y rendición de cuentas que eleven los niveles de transparencia institucional y aporten a la reducción de posibles riesgos de corrupción a través de la apertura de las cifras institucionales.

La necesidad de contar con más y mejor información cuantitativa en el escenario administrativo de lo público enfrenta hoy a las universidades al reto de gestionar esta información de tal manera que responda de forma eficiente tanto a las demandas externas como a las necesidades internas. Esta gestión implica el reconocimiento de dos mundos: 1) el contexto externo e interno de demandas de información cuantitativa que viven hoy las universidades estatales, y 2) el dominio académico y técnico requerido para una adecuada gestión de los datos disponibles a nivel estatal e institucional.

En la figura 4 se ilustran los niveles contenidos dentro de los dos mundos mencionados. El contenido de estos niveles se presenta en este capítulo desde una aproximación académica y técnica que compila lo expuesto en los capítulos anteriores, y además pueden ser leídos en clave metodológica, en tanto son útiles como un instrumento de gestión, dado que si una universidad está interesada en abordar la gestión de las cifras cuantitativas institucionales podrá ir identificando en cada nivel las características de su institución y, así mismo, definir algunas apuestas para el futuro de la gestión de la información que requiere. Para ello, a lo largo del capítulo se plantean algunas preguntas guía.

**Figura 4.**

Contexto institucional, académico y técnico de la información cuantitativa en una universidad colombiana



Fuente: elaboración propia.

## **Contexto de la información cuantitativa en las universidades estatales en Colombia**

Los cuatro niveles que caracterizan el contexto de la información cuantitativa en las universidades estatales en Colombia incluyen el fin o propósito superior buscado con la disposición de los datos institucionales; las políticas, normas, directrices bajo los cuales son producidos, gestionados y divulgados los datos; las diversas y dispersas demandas de medidas e información que hoy enfrenta la universidad pública colombiana, y las estructuras administrativas internas que inciden de manera significativa en el lenguaje, el entendimiento y la forma como debe ser configurada la gestión de la información cuantitativa.

### **Nivel 1.1. Fin de la información cuantitativa –propósito superior–**

El primer nivel que orienta la gestión de la información cuantitativa en las universidades estatales está relacionado con el fin o propósito superior buscado con la disposición de dichas cifras. ¿Por qué y para qué son útiles las cifras cuantitativas en el escenario de la universidad estatal contemporánea? Esta es la primera pregunta que debe orientar a la gestión de la información cuantitativa en una universidad.

Aunque pueden existir otros propósitos y usos derivados de la gestión y disposición de las cifras cuantitativas al interior de las universidades, dado el carácter no rival que asiste a los datos disponibles, como se ilustra en la figura 5, estos pueden ser empleados actualmente al menos para cinco fines alcanzables a través de su gestión y transformación en información a nivel institucional. A continuación, se expone brevemente el contenido de cada uno de estos posibles usos.

- A través de la gestión de los datos y su transformación en estadísticas institucionales es posible obtener una descripción numérica de las universidades estatales, conocer a partir del comportamiento de las cifras cuantitativas disponibles quiénes

**Figura 5.**

Fin de la información cuantitativa – Propósito superior



Fuente: elaboración propia.

son, qué hacen y qué han hecho a lo largo de la historia en pro del cumplimiento de los fines y las funciones misionales para las cuales fueron creadas.

- Los datos y la información cuantitativa extraíble a partir de estos adquiere cada vez más un papel protagónico en el ejercicio de la planeación y la toma de decisiones institucionales, hecho que se materializa en la construcción de políticas de desarrollo institucional a partir del comportamiento observado en estos. Hoy día se ha vuelto imperativo tomar decisiones a nivel institucional

basadas en el comportamiento de las cifras cuantitativas disponibles y no en intuiciones personales, aunque estas aún resulten comunes en algunos ámbitos de la gestión de lo público.

- Los datos institucionales son insumo fundamental para la construcción de indicadores que permitan medir el grado de cumplimiento de una o más metas asociadas a políticas institucionales, las cuales se materializan en las universidades públicas en planes de desarrollo y programas y proyectos institucionales de corto, mediano y largo plazo. Mientras las estadísticas permiten describir el pasado y presente de una universidad, los indicadores permiten monitorear las metas asociadas a políticas. Estas dos ideas, la de las estadísticas y la de los indicadores son la piedra angular que determina el éxito de cualquier modelo de aproximación descriptiva que apueste por la organización de las cifras cuantitativas institucionales<sup>1</sup>.
- Los datos disponibles en las universidades se pueden usar como base para la construcción de modelos y la realización de análisis y estudios de naturaleza explicativa o evaluativa. La minería de datos y la estadística, por ejemplo, centran su atención en la obtención de patrones que permitan predecir o modificar comportamientos de futuro, dar respuestas a preguntas de investigación con grados de certeza aceptables, así como evaluar el impacto de políticas institucionales. En todos estos casos, los mismos datos que son útiles para la construcción de estadísticas e indicadores pueden serlo también para la construcción de modelos y la realización de estudios o investigaciones.
- El comportamiento observado en las estadísticas y los indicadores, así como el modelamiento y conocimiento obtenido a través del estudio de fenómenos institucionales con el uso de los datos disponibles, resultan útiles si se toman mejores

---

<sup>1</sup> En el siguiente capítulo de este documento se muestra cómo, a partir del uso y la claridad en el alcance de estos dos conceptos o ideas, la Universidad Nacional de Colombia ha iniciado un proceso que busca, a futuro, consolidar un sistema estadístico que responda a las necesidades cuantitativas que exige la contemporaneidad.

decisiones, se monitorea su cumplimiento, se evalúan los resultados de las decisiones tomadas, se construyen modelos de futuros posibles y, sobre todo, si se comparten estos resultados a través de ejercicios, como por ejemplo, la rendición de cuentas periódica a la sociedad y el irrestricto acceso a su información. La apertura de la información cuantitativa institucional y su acceso a través del uso de instrumentos contemporáneos como los que nos ofrecen las TIC se convierten hoy en una oportunidad de rendir cuentas de manera permanente y de elevar los niveles de transparencia que hoy demanda la sociedad de sus universidades.

### **Nivel 1.2. Políticas, normas, actores nacionales e internacionales**

El segundo nivel que orienta la gestión de la información cuantitativa en las universidades estatales está relacionado con el conocimiento y alcance que tienen sobre estas las normas expedidas y las políticas lideradas por entidades externas a la universidad. Por ello es fundamental que en todo proceso de gestión de la información se conozca qué normas o lineamientos existen a nivel nacional e internacional para orientar la construcción y disposición de cifras en el contexto de las entidades y universidades públicas, y cuál es el alcance a nivel institucional de dichas normas y lineamientos.

La universidad pública en Colombia, como lo ilustra la figura 6, se encuentra inmersa dentro de un contexto internacional, nacional y sectorial que se caracteriza por la existencia de un número elevado de políticas, normas, lineamientos, estándares, etc., asociados con la medición y la gestión de los datos a nivel institucional. Estos lineamientos, además de hacer un uso puntual y particular de definiciones y formas de entender los datos y las cifras cuantitativas, carecen entre sí de la suficiente coordinación, hecho que incrementa la dificultad para su gestión a nivel institucional y mengua la cohesión que debiera existir para un efectivo uso de esta información en el ámbito nacional.

Para los indicadores, las cifras o las estadísticas institucionales se deben seguir las orientaciones del SEN y cumplir con los requisitos de calidad exigidos en la NTCPE 1000 expedida por el DANE y el Icontec para que estas sean consideradas de calidad y, por ende, oficiales. Si lo que se busca es dar respuesta a través de cifras a los procesos de autoevaluación con fines de obtención o renovación de Registro Calificado<sup>2</sup>, o para la acreditación ante el CNA, se deben seguir los lineamientos definidos por el Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Colombia o por otra agencia en el caso de acreditaciones internacionales. Si se trata de reportar datos a los sistemas nacionales de información como el SNIES, el Sistema de Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (Spadies) y el Observatorio Laboral para la Educación (OLE), se deben cumplir unas reglas que pueden cambiar periódicamente y que difieren entre sistemas. Para el monitoreo, el seguimiento y la evaluación de políticas institucionales disponemos de instrumentos como la *Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas* de Sinergia del DNP.

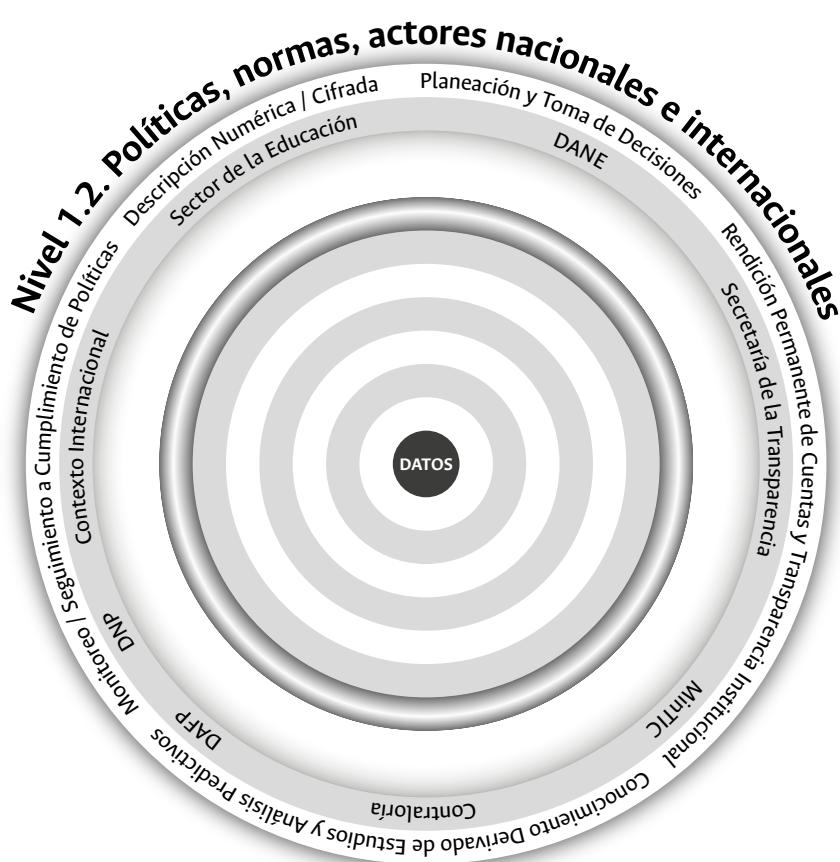
En el escenario de la gestión pública, del autocontrol institucional y del control interno, se requiere adoptar los lineamientos, las directrices y las guías contenidas en el MIPG, en el MECI, así como alimentar de manera periódica y a nivel de microdatos un número creciente de plantillas que hacen parte del Sireci de la Contraloría General de la República. También se nos insta a implementar la Política Nacional de Explotación de Datos –Big Data– y el uso de técnicas de minería o analítica de datos contenidas en el Conpes 3920 expedido por el Consejo Nacional de Política Económica y Social. Con el fin de rendir cuentas a la sociedad, fomentar la transparencia institucional y abrir nuestros datos, debemos cumplir leyes como la Ley Nacional de Transparencia y Acceso a la Información Pública, así como los lineamientos e instrumentos contenidos en la estrategia de gobierno digital –antes electrónico–, liderados respectivamente por la Secretaría de Transparencia de la Presidencia de la República y el MinTIC. Lo anterior sin olvidar que, en el proceso de gestión de los datos e información cuantitativa institucional debemos

---

<sup>2</sup> El Registro Calificado no aplica para la Universidad Nacional de Colombia.

**Figura 6.**

Políticas, normas, actores nacionales e internacionales



**DNP:**  
Sinergia, Conpes 3920, Conpes 3654.

**Sector de la Educación:**  
CNA, SNIES, SPADIES, OLE, OCyT, MEN (CNA, SNIES, SPADIES OLE), OCyT, Colciencias.

**DANE:**  
Plan Estadístico Nacional, NTCPE 1000.

**Secretaría de Transparencia:**  
Ley de Transparencia.

**MinTIC:**  
Gobierno Digital / Electrónico, Datos Abiertos.

**Contraloría:**  
SIRECI.

**DAFP:**  
MIPG, MECI, Manual Único de Rendición de Cuentas, Guías para la Construcción de Indicadores.

**Contexto Internacional:**  
ONU, OCDE, UNESCO, Eurostat, Cepal, Manuales Internacionales.

Fuente: elaboración propia.

ser cuidadosos de no violar el derecho que tiene todo ciudadano a que sus datos sean manejados siguiendo las directrices contenidas en la Ley de *Habeas Data*, Ley Estatutaria 1581.

El escenario normativo, de políticas y de lineamientos asociados a la cuantificación y la medición institucional, como acabamos de mencionar, es creciente y diverso. Aunque el crecimiento y la diversidad que se observan en este aspecto podrían entenderse como enriquecedores, se torna confuso al ser aplicado al contexto de las universidades. Uso de términos iguales entendidos de manera diferente según la entidad que los expida, ausencia de metadatos estatales, diversidad en el uso y propósito buscado con los datos, duplicidad de requerimientos de información por parte de entidades nacionales, desconocimiento de los lineamientos expedidos entre entidades pares, etc., muestran que más que diversidad lo que podría existir hoy en el ámbito estatal es poco orden e ingobernabilidad sobre la forma, el propósito, la organización y el uso de los datos disponibles a nivel institucional. Una mejor comunicación entre las distintas entidades del orden nacional encargadas de fijar y orientar políticas relacionadas con el uso de los datos institucionales sin duda redundará en un mejor uso de estas en beneficio de más y mejores modelos de aprovechamiento de los datos disponibles en las entidades públicas en general y en las universidades oficiales en particular.

Colombia, por ser parte de organismos como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la OCDE, se beneficia y adquiere un número importante de responsabilidades entre las cuales se destaca la entrega de manera periódica de información cuantitativa bajo ciertas reglas –estándares– para que pueda ser comparada entre las distintas naciones que conforman dichas asociaciones u organismos. Aunque en este documento no se profundiza sobre el número y alcance en el uso de estándares internacionales en el contexto de la gestión y disposición de estadísticas nacionales e institucionales, basta con mencionar que en el contexto de las universidades, por ejemplo, las áreas del conocimiento a través de las cuales se agrupan los programas académicos en el país e, incluso, la forma como se organiza buena parte de la información cuantitativa derivada de la investigación está orientada respectivamente por la Clasificación

Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la UNESCO, y la Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental de la OCDE, más conocido como Manual de Frascati. El contexto internacional, como hemos presentado brevemente y se ilustra en la figura 6, impacta la gestión y organización de las cifras institucionales, además del escenario normativo nacional, y debe ser tenido en cuenta por los diferentes modelos de organización de las cifras en el escenario de las universidades públicas en cualquier país.

### **Nivel 1.3. Demandas de información**

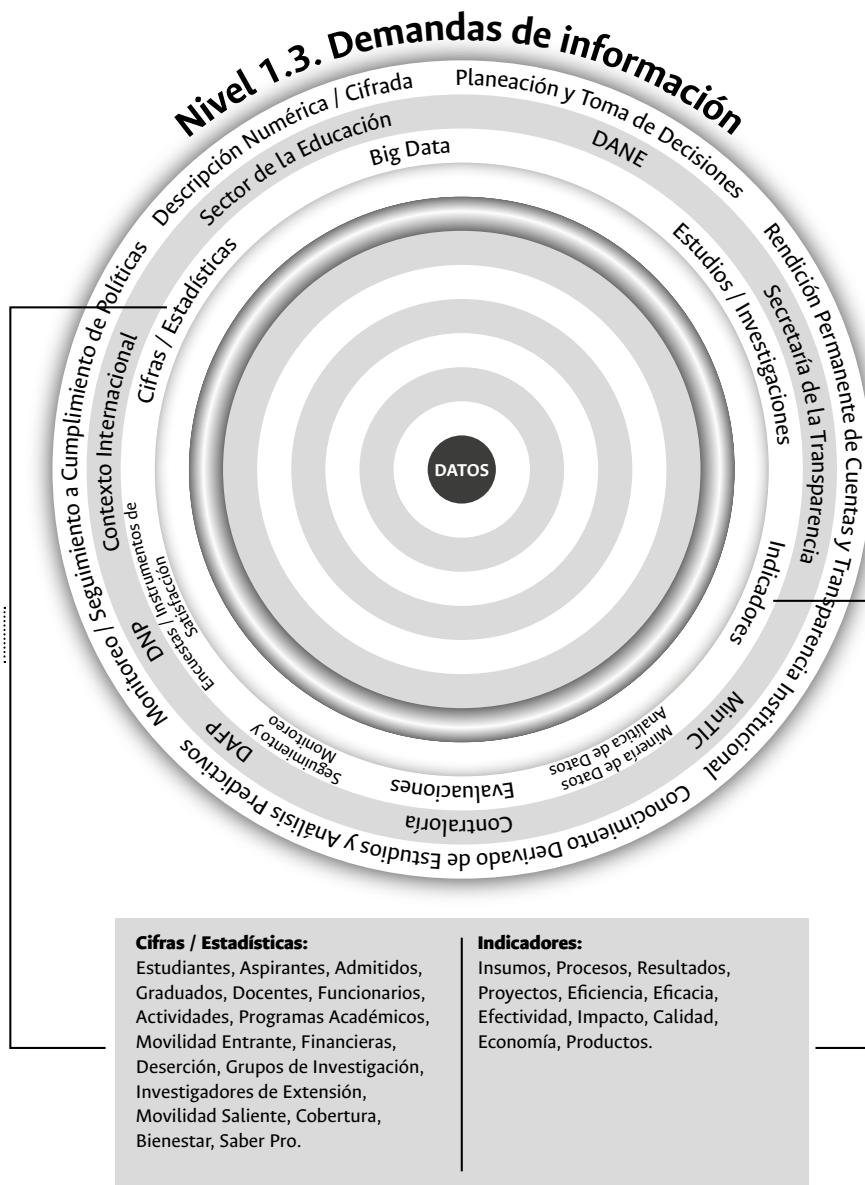
El tercer nivel de contexto de la gestión de la información cuantitativa en las universidades estatales, como lo ilustra la figura 7, está relacionado con la capacidad que estas deben tener para responder a la pregunta: ¿cuál es el uso y alcance que se dará a los datos disponibles a nivel institucional?

Las demandas de información que en la actualidad experimentan las universidades oficiales en general, y la Universidad Nacional de Colombia en particular, muchas de las cuales son producto de los frentes que definen la nueva gestión pública y que se presentaron de manera detallada en el Capítulo I, como lo muestra la figura 7, incluyen la disposición de cifras estadísticas e indicadores institucionales, el uso masivo de mediciones para el monitoreo, el seguimiento y la evaluación de políticas institucionales, y la incursión y el aprovechamiento de las técnicas actualmente disponibles de minería o analítica de datos y de herramientas de Big Data. Aunque estos posibles usos de los datos, como se mostró, son diversos en su propósito y formas de aproximación, en la actualidad, en el ámbito universitario y público, el uso de los datos disponibles a nivel institucional se concentra de manera especial en dos aproximaciones: las cifras estadísticas y los indicadores institucionales (ver parte baja de la figura 7).

En el escenario de los indicadores, por ejemplo, se exige de las universidades contar con indicadores cuantitativos de insumos, procesos, resultados, impactos, productos, eficiencia, eficacia, efectividad, calidad,

**Figura 7.**

Demandas de información en las universidades estatales



Fuente: elaboración propia.

economía, ambientales, etc. En contraste, en el escenario de las cifras o estadísticas institucionales se requiere y demanda contar con información cuantitativa de aspirantes, admitidos, matriculados, graduados, docentes, funcionarios administrativos, grupos de investigación, actividades de extensión, aspectos financieros, cifras de bienestar universitario, cifras de movilidad entrante y saliente de docentes y estudiantes, resultados del examen Saber PRO, etc.

Las demandas de información y el análisis de datos asociado con el uso de técnicas de minería o analítica de datos, de Big Data, y la realización de estudios con fines evaluativos o de acercamiento al conocimiento de las causas (explicativos) asociadas con la ocurrencia de ciertos fenómenos de interés institucional se encuentran actualmente en una fase embrionaria y se ubican más en un deseo estatal que en una cultura institucional. En un futuro no muy lejano, esto empezará a ser una realidad a nivel estatal y allí nos veremos enfrentados a buena parte de las competencias académicas y técnicas que exige la gestión de los datos en la actualidad, por lo que su estudio y dominio desde ya facilitará dicha transición.

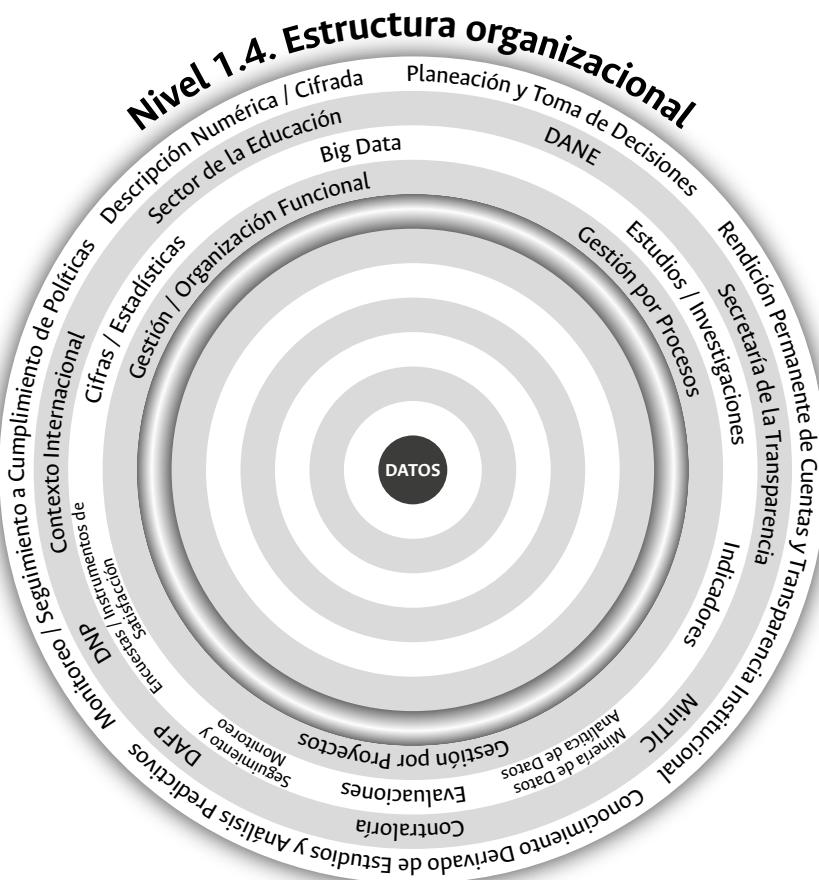
### **Nivel 1.4. Modelo de gestión administrativa y estructura organizacional**

El cuarto nivel que se incluye en el contexto de la gestión de los datos institucionales en el ámbito universitario lo conforman los modelos de gestión administrativa de las universidades en la actualidad. ¿Qué modelo o cuáles modelos organizacionales orientan la gestión de los datos disponibles?, esta es la pregunta que guía el último nivel propuesto para orientar la gestión de los datos disponibles en el contexto de las universidades públicas.

En las universidades colombianas, especialmente en las estatales, como se representa en la figura 8, existen al menos tres tipos de modelos de gestión administrativa a través de los cuales se obtienen los resultados deseados: el enfoque funcional, el de gestión por procesos y el de gestión por proyectos. La mayoría de universidades públicas en Colombia

**Figura 8.**

Modelo de gestión y estructura organizacional en las universidades estatales



Fuente: elaboración propia.

conservan el modelo organizacional funcional tradicional –concentrado en la división de unidades como rectoría, vicerrectorías, facultades, escuelas o departamentos, etc., y sus correspondientes funciones– el cual convive, sin la suficiente claridad, con una apuesta organizacional guiada por procesos bajo la orientación de normas tipo ISO y con una creciente

gestión soportada en proyectos<sup>3</sup>. La armonía que existe entre estas formas de gestión organizacional y, en especial, entre la apuesta funcional y el enfoque por procesos, incide de manera importante en el lenguaje y alcance de cualquier apuesta de gestión de las cifras cuantitativas a nivel institucional.

En una apuesta orientada por procesos es inconcebible un escenario distinto al de los indicadores en donde las metas, los objetivos, las líneas de base, las fórmulas, las hojas de vida, la eficiencia, la eficacia, la efectividad, el impacto, etc., conforman el lenguaje y propósito de la medición institucional. En contraste, desde un enfoque funcional, aunque cada vez más se habla de indicadores, estos aluden principalmente a un escenario de cifras o estadísticas institucionales en donde el uso de poblaciones, muestras, registros administrativos, estándares, nomenclaturas, codificaciones, series de tiempo, desagregaciones temáticas y geográficas, representaciones gráficas, representaciones tabulares, metodologías, procesos estadísticos, entre otros, conforman el lenguaje y alcance de la cuantificación y medición institucional. Para la gestión por proyectos, el lenguaje dominante es el de los indicadores y, en especial, aquellos que permiten el monitoreo del cumplimiento de metas y objetivos institucionales acotados en el tiempo. En el contexto de los procesos, en el modelo funcional y en la gestión por proyectos es común hablar de indicadores cuantitativos, no obstante, la forma como estos son entendidos, el lenguaje empleado, su alcance, su gestión y sus requisitos difieren de manera importante.

Hoy, los orientadores de política estatal e institucional en Colombia no son necesariamente conocedores de esta realidad, hecho que se

---

<sup>3</sup> En Colombia existe poca documentación actualizada sobre los modelos organizacionales que orientan la gestión en las universidades públicas, hecho que dificulta su clasificación y el soporte de algunas de las afirmaciones hechas. Las tres formas propuestas en este nivel, y que orientan la gestión en las universidades (funcional, procesos y proyectos), se derivan de la experiencia vivida en la Universidad Nacional de Colombia, de lo observado en los sitios web de otras universidades oficiales, así como lo manifestado en algunos encuentros de socialización y discusión de naturaleza administrativa como, por ejemplo, las subcomisiones técnicas del SUE. Por lo anterior, esta propuesta de clasificación de los modelos organizacionales se encuentra sujeta a discusión y a modificación en el futuro una vez se disponga de trabajos y experiencias más desarrolladas y documentadas en esta dirección.

ve reflejado en que buena parte de las guías y metodologías que orientan la medición de la gestión en lo público, dado su carácter y lenguaje unificador, aportan menos de lo esperado a los objetivos buscados con la cuantificación y medición en el escenario de lo público. De un mundo aritmético, matemático, estadístico, técnico y de gestión estadística hemos pasado a creer, sin desconocer su importancia, que la cuantificación y la medición institucional son exclusivamente un tema procedural orientado por normas y guías, en el mejor de los casos técnicas, en donde el cumplimiento y la verificación de requisitos a través de listas de chequeo es el camino que garantiza una adecuada gestión de los datos y las cifras institucionales. Este fenómeno está llevando a que un número importante de las mediciones que acompañan hoy a diversas entidades del Estado sea, en sentido estricto, de papel, y en ello inciden la forma como es entendida la medición y el lenguaje empleado desde los distintos modelos o enfoques organizacionales.

## **I Contexto académico y técnico de los datos**

Los fines buscados con la disposición de las cifras en el escenario de las universidades públicas, las políticas, normas y los actores nacionales e internacionales que regulan la actividad estadística, los diversos alcances buscados a través de la gestión de los datos institucionales, así como el lenguaje derivado del modelo administrativo dominante al interior de las universidades conforman, como se presentó en la anterior sección, el contexto en el que se desenvuelve la actividad estadística en la universidad pública actual y define el primer componente que se debe conocer y explorar previo o durante la implementación de una apuesta institucional orientada a la gestión y disposición de las cifras cuantitativas disponibles.

Una vez se conoce y domina el contexto en el que se mueven las cifras cuantitativas requeridas en la universidad pública, el paso que se debe seguir consiste en adentrarse en el dominio y conocimiento del contexto académico y técnico de los datos el cual, como se muestra en la parte derecha de la figura 4, está compuesto por seis niveles: los tipos de datos existentes y disponibles, las disciplinas y tendencias bajo las

cuales pueden ser analizados los datos, el grado de profundidad que se puede alcanzar a través de la gestión de estos, el dominio de los métodos y las técnicas que serán empleados en la gestión de los datos, el conocimiento de los fundamentos y las bases teóricas que soportan las técnicas y los métodos seleccionados y, finalmente, la disposición y el dominio de las herramientas requeridas para la gestión de las cifras y los análisis institucionales implementados.

### **Nivel 2.1. Tipos de datos**

El primer nivel del contexto académico y técnico de los datos lo conforman los tipos de datos existentes y disponibles en el escenario de las universidades públicas. ¿Qué tipos de datos existen a nivel institucional?, esta es la primera inquietud que debemos enfrentar en las universidades oficiales al abordar académica y técnicamente el mundo de los datos. En la actualidad, como se ilustra en la figura 9 y se expuso de manera detallada en la sección sobre los datos del Capítulo 2, los datos disponibles a nivel mundial e institucional pueden ser clasificados en tres tipologías: estructurados, semiestructurados y no estructurados.

Hasta hace no más de 30 años, como se expuso en el capítulo anterior, los principales tipos de datos existentes, estudiados, analizados y gestionables eran aquellos conocidos como estructurados (filas – columnas). Hoy, el mundo de los datos ha evolucionado hacia nuevas tipologías en donde los de naturaleza semiestructurada y no estructurada han adquirido un rol protagónico hasta el punto de convertirse en los más abundantes.

A pesar del crecimiento y auge de los datos de naturaleza semiestructurada y no estructurada en diversos contextos, en el escenario de las universidades, el centro de atención en términos de gestión y demanda de información estadística se concentra actualmente en el mundo de los datos estructurados que se encuentran disponibles en los sistemas de información tradicionales. La universidad contemporánea muy poco ha avanzado en la gestión, el análisis y la disposición de información derivada del uso de datos de tipo semiestructurado o no estructurado.

**Figura 9.**

Tipos de datos



Fuente: elaboración propia.

## **Nivel 2.2. Disciplinas y tendencias**

El segundo nivel del contexto académico y técnico de los datos, como se observa en la figura 10, lo conforman las disciplinas y tendencias bajo las cuales es posible acceder a los datos y extraer el conocimiento contenido en estos. ¿Bajo qué disciplina o tendencia serán analizados los datos?, esta es la segunda inquietud que debemos enfrentar en las universidades al abordar académica y técnicamente el mundo del análisis de las cifras y, desde ya, nuestra respuesta a tal inquietud es: aprovechando lo mejor posible el trabajo con dos o más disciplinas, idealmente con el uso de todas.

El crecimiento en la variedad de los datos, sumado a los grandes avances tecnológicos alcanzados durante los últimos años, ha llevado –como se mostró a lo largo del Capítulo 2 de este documento– al

**Figura 10.**

Disciplinas y tendencias para el estudio de los datos



Fuente: elaboración propia.

surgimiento de nuevas tendencias y disciplinas académicas que han encontrado en los datos su objeto de estudio. La estadística, a lo largo de la historia, ha sido la disciplina científica que se ha encargado del estudio de los datos y de acompañar con sus análisis al Estado y sus instituciones. Esta disciplina del conocimiento se encuentra hoy acompañada por nuevas formas de aproximarse a los datos soportadas principalmente en la capacidad que nos ofrecen las TIC y del surgimiento de modelos, marcos o entornos de aproximación a los datos que han mostrado ser útiles en el escenario de las entidades privadas, principalmente. La inteligencia de negocios, la minería o analítica de datos, el Big Data, la ciencia de los datos, y nuevas aproximaciones como el internet de las cosas o el blockchain, nos muestran que al mundo de los datos han llegado nuevos actores que están evidenciando nuevas y variadas formas de extraer el conocimiento existente en estos.

## **Nivel 2.3. Aproximaciones – Énfasis**

El tercer nivel del contexto académico de los datos, como se observa en la figura 11, lo conforman las aproximaciones, los énfasis o los propósitos buscados con su gestión. ¿Qué queremos responder y qué uso, en términos de análisis, haremos de los datos disponibles a nivel institucional?, esta es la tercera inquietud que guía una apuesta institucional de gestión de la información cuantitativa a través del entendimiento y la exposición de las posibilidades de análisis hoy existentes en materia estadística.

El valor de los datos disponibles a nivel institucional, como se muestra en la figura 11, no se agota con un único propósito y uso. Estos, a diferencia de muchos de los recursos hoy disponibles a nivel organizacional, pueden ser usados en múltiples ocasiones y con diversos propósitos, dada la mencionada capacidad no rival existente en ellos. En la mayoría de los casos, el interés es de tipo descriptivo: conteos, proporciones, tasas, razones; medidas de tendencia central, de dispersión, de apuntamiento, y visualizaciones o representaciones gráficas, por ejemplo. En otras ocasiones, los datos pueden ser empleados con propósitos que superan el nivel descriptivo y que se ubican en el escenario de lo correlacional. Algunas técnicas de la minería o analítica de datos y de la estadística tienen como fin encontrar agrupaciones y patrones ocultos en los datos, que no son fáciles de detectar a partir de un acercamiento descriptivo a estos.

Los acercamientos descriptivos y correlacionales a partir de los datos nos permiten conocer y acceder a información relacionada con el qué y el cómo de ciertos aspectos de interés institucional. Qué cantidad tenemos, qué características tienen los miembros que conforman una o más poblaciones, cómo y a qué ritmo varían en el tiempo estas características, cómo las representamos y visualizamos, cómo se correlacionan ciertas variables, cómo se agrupan algunos individuos a partir de semejanzas en sus variables, entre otros aspectos, conforman algunos usos de los datos cuyo alcance se ubica en el contexto de lo descriptivo o lo correlacional. No obstante, la curiosidad humana no se conforma con el

**Figura 11.**

Aproximaciones para el estudio de los datos



Fuente: elaboración propia.

qué o el cómo observado a partir de los datos disponibles, y se interesa en las razones de lo observado a nivel descriptivo o correlacional. Teorías, preguntas, hipótesis, pruebas, entre otras, se unen alrededor de los mismos datos con el fin de aproximarse a las causas de un problema y adentrarse en el conocimiento y la explicación del porqué o los porqués de dicho problema.

Además del qué, el cómo y el porqué, los mismos datos u otros disponibles a nivel institucional nos permiten aproximarnos a la pregunta de qué podrá o podría pasar en un futuro a partir de lo observado en el pasado y el presente. La predicción, a partir de los datos disponibles, es uno de los usos más deseados y mayormente buscados por el Estado y sus entidades dada la capacidad que esta nos ofrece para dirigir las políticas públicas y maximizar los impactos deseados. La estadística y la analítica o

minería de datos ofrecen cientos de técnicas orientadas a la predicción las cuales, además de conocerlas y dominarlas, demandan a nivel institucional la disposición y conservación de la información cuantitativa histórica.

Hoy como nunca antes, las diversas técnicas disponibles en el contexto de las disciplinas o aproximaciones expuestas en la figura 11 nos permiten extraer, a partir de un conjunto de datos, múltiples respuestas asociadas a un mismo fenómeno de interés, hecho que nos convoca a realizar análisis de tipo prescriptivo con el objetivo de seleccionar la mejor respuesta entre cientos disponibles.

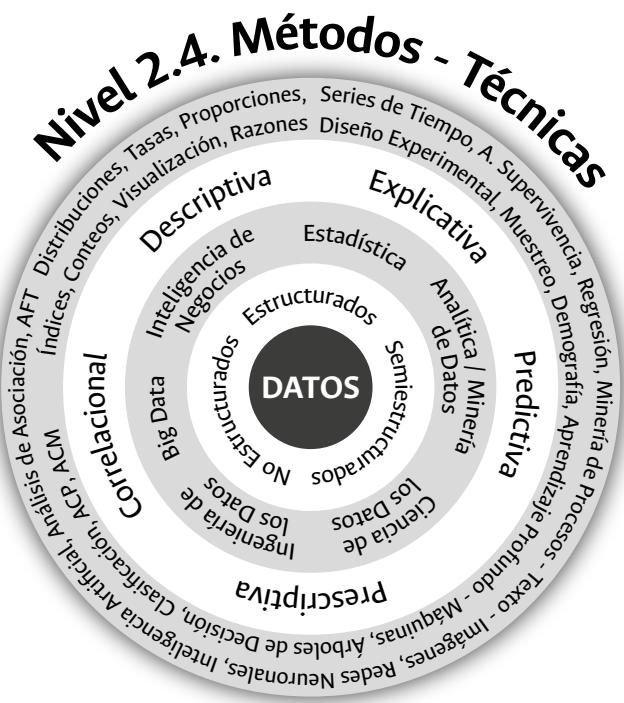
## **Nivel 2.4. Métodos y técnicas**

El cuarto nivel del contexto académico y técnico de los datos cuantitativos lo conforman los métodos y las técnicas hoy existentes y disponibles para su análisis. ¿Qué método o técnica emplearemos para dar respuesta a las preguntas de interés institucional?, este es el cuarto interrogante que guía una apuesta universitaria de gestión de información cuantitativa y, para responderlo, debemos conocer y dominar diversos métodos existentes para el análisis cuantitativo.

La cantidad de métodos y técnicas hoy existentes asociadas al análisis de los datos, como se observa en la figura 12, crece día a día dado el alto interés que ha despertado su estudio en las instituciones, así como la capacidad humana, técnica y académica actualmente disponible que permite una adecuada gestión de los mismos. Los métodos y las técnicas existentes para el análisis de los datos dependen en una buena medida de los propósitos buscados. Si el interés es, por ejemplo, una aproximación o análisis descriptivo, se requiere únicamente la habilidad para contar y resumir el comportamiento de las variables a través de tasas, razones, proporciones, medidas de dispersión, variabilidad, etc. En contraste, si el interés es de naturaleza explicativa, nos acercamos al contexto científico de los datos y allí contamos con técnicas de análisis cuantitativo como el diseño experimental, el muestreo, la epidemiología, el modelamiento a través de regresiones, etc., que nos permite acercarnos desde los datos a la causa de las cosas.

**Figura 12.**

## *Métodos y técnicas para el abordaje de los datos*



Fuente: elaboración propia.

Si el interés es de tipo correlacional o predictivo, por ejemplo, surgen con fuerza las técnicas de minería de datos como el análisis de texto, de video y de audios, los árboles de decisión, la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, los análisis de asociación, de clasificación, de correspondencias múltiples, de componentes principales, de asociación, etc., a los cuales se suman técnicas de computación paralela o distribuida si los datos bajo análisis superan la capacidad computacional convencional y se ubican en el contexto de los grandes datos o Big Data. Finalmente, ante la presencia de múltiples soluciones sobre un problema determinado derivado de la disposición y el uso de las diversas técnicas existentes para el análisis de los datos, surge la necesidad del

uso de técnicas de simulación y optimización con el objetivo de seleccionar aquella respuesta, entre cientos disponibles, que nos permite hacer el mejor uso de los recursos con los que se cuenta a nivel institucional –aproximación prescriptiva–.

## **Nivel 2.5. Fundamentos – Bases teóricas**

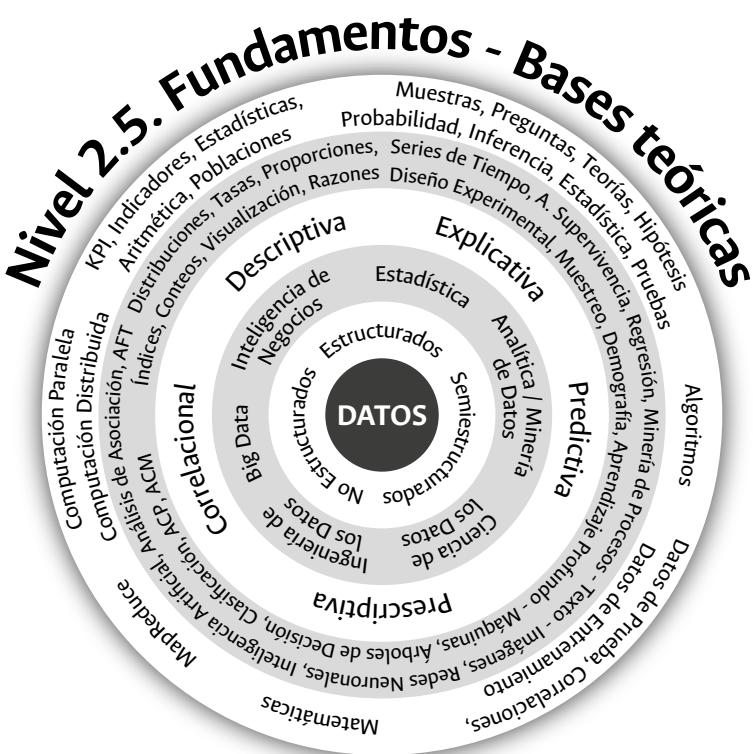
El quinto nivel del contexto académico de los datos lo conforman los fundamentos o las bases teóricas que soportan la gran variedad de métodos y técnicas existentes para el abordaje y estudio de estos (figura 13). ¿Cuáles fundamentos o bases teóricas soportan los métodos o las técnicas cuantitativas empleadas en la universidad?, este es el quinto interrogante el cual, más que responderse de manera puntual a nivel de las universidades públicas, debemos reconocer que existe y se encuentra como base de muchas de las técnicas cuantitativas que soportan los análisis y las aproximaciones a los datos en la actualidad.

Las disciplinas, tendencias, aproximaciones y técnicas asociadas al análisis de los datos se soportan en un número importante de fundamentos conceptuales, los cuales nos permiten conservar el andamiaje y el abanico de posibilidades existentes en el contexto de la gestión de las cifras cuantitativas. La aritmética, que soporta principalmente las aproximaciones descriptivas, conserva aún un lugar preponderante dada su capacidad para extraer conocimiento oportuno y rápido a partir del conteo, la comparación y la representación gráfica –visualización– de la información disponible. Las hipótesis, la inferencia estadística, la probabilidad, la aleatoriedad, las preguntas de investigación, las pruebas estadísticas, entre otras, soportan la línea científica de los datos hoy en manos de la disciplina estadística, a través de la cual es posible aportar al avance en las fronteras del conocimiento.

Los algoritmos, a diferencia de los fundamentos que soportan, por ejemplo, a la estadística, son los protagonistas en el crecimiento que experimentan las técnicas de minería y analítica de datos. Estas secuencias lógicas se han beneficiado de manera significativa del surgimiento y crecimiento de la capacidad de cómputo existente, hecho que les permite

**Figura 13.**

Fundamentos y bases teóricas que soportan el estudio de los datos



Fuente: elaboración propia.

llevar a cabo, en poco tiempo, los cientos, miles o millones de pasos requeridos para su implementación. El gran volumen, la variedad y la velocidad con la que se requiere la información en la actualidad ha llevado a la incursión de nuevos paradigmas conceptuales para la gestión de Big Data como, por ejemplo, el entorno MapReduce, consistente en dividir/distribuir un gran problema en miles o millones de pequeños problemas localizados en igual o menor cantidad de nodos computacionales. La aritmética, la inferencia, la probabilidad, los algoritmos, etc., experimentan un enfrentamiento latente en pro de convertirse en el fundamento dominante para aproximarse al mundo contemporáneo de los datos.

## Nivel 2.6. Herramientas

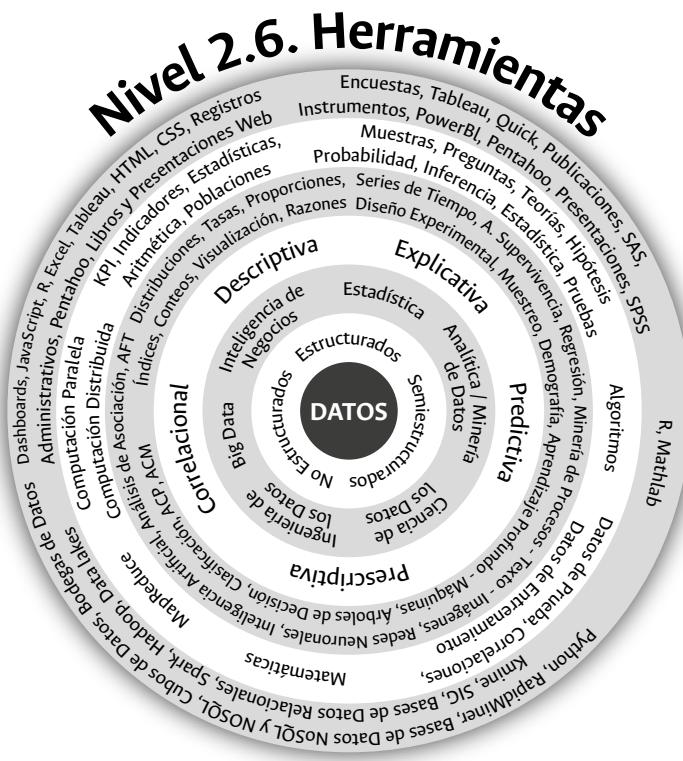
El sexto y último nivel del contexto académico y técnico que experimenta el análisis cuantitativo de los datos en la actualidad lo conforma el mundo de las herramientas tecnológicas existentes para la gestión y disposición de las cifras institucionales. ¿Cuáles herramientas tecnológicas se requieren para la gestión de los datos disponibles a nivel institucional?, este es el último interrogante que debemos responder para garantizar el adecuado desarrollo de los procesos institucionales orientados a la gestión de los datos cuantitativos disponibles en una universidad pública. En la actualidad, para la gestión de datos existen herramientas tecnológicas que van, desde el software libre hasta el comercial de bajo y alto costo; las hay desde el espectro empresarial local hasta el multinacional; las hay altamente versátiles y que nos exigen habilidades en programación hasta las poco versátiles o focalizadas en donde no se requieren dichas habilidades, etc. El problema que hoy experimentan las organizaciones públicas y privadas no es la imposibilidad de acceder a una herramienta tecnológica para el análisis de los datos disponibles a nivel institucional sino saber cuál y bajo qué criterios debemos seleccionar dichas herramientas.

Como se observa y se resume en la figura 14, los tipos de datos disponibles actualmente son diversos en sus tipologías, las disciplinas y tendencias encargadas de su estudio se han incrementado, los propósitos y potenciales usos han evolucionado, las técnicas disponibles para extraer y generar valor a partir de estos se han multiplicado, y los fundamentos conceptuales detrás de dichas técnicas se han aquilatado y posicionado. Este boom por la conceptualización, el estudio y uso de los datos se ve reflejado en una creciente cantidad de herramientas, en especial de naturaleza tecnológica, disponibles para su gestión. Estas herramientas, que se ilustran de manera general y subestimada en la figura 14, existen por cientos, incluso miles, y las hay de naturaleza libre o comercial, cuyo alcance ronda el espectro multinacional.

El mundo de la inteligencia de negocios, por ejemplo, dispone de entornos y herramientas como bodegas de datos, *data marts*, *data*

**Figura 14.**

## **Herramientas disponibles para la gestión de los datos**



Fuente: elaboración propia.

cubos, dashboards, Tableau, Pentaho, PowerBI, Qlick, etc., todos ellos instrumentos y software de tipo tecnológico orientados a la organización y gestión de los datos. En el escenario de la estadística, por ejemplo, disponemos de software como SAS, SPSS, Matlab, R, Excel, entre otros; en el de la minería o analítica de datos, Kmine, RapidMiner, SAS, R, SPSS, etc., y, finalmente, en el mundo del Big Data disponemos de herramientas o soluciones de tipo tecnológico que intervienen en la gestión de este tipo de datos como las bases de datos NoSQL, los lagos de datos Data Lakes y entornos de aplicaciones como Hadoop o Spark, por mencionar algunos casos. Es tal el crecimiento que han experimentado las herramientas

tecnológicas disponibles para la gestión de los datos, así como el grado de publicidad y comercialización alcanzado por algunas de estas, que hoy podríamos creer, de manera errónea, que la tecnología es el fin en la gestión de los datos y que su adquisición a nivel estatal e institucional es la solución requerida para la extracción del valor existente en ellos. Sin lugar a dudas, hoy no es concebible y viable una apuesta por la gestión de los datos que no conciba el uso de herramientas de tipo tecnológico; no obstante, como mostraremos en el siguiente capítulo, estas son un medio y no un fin. En el contexto de lo público el fin es la información de interés público cuya disposición exige cumplir un número de pasos –proceso estadístico– dentro de los cuales, desde luego, el uso y la disposición de herramientas de naturaleza tecnológica juega un papel especial.

## ■ En síntesis

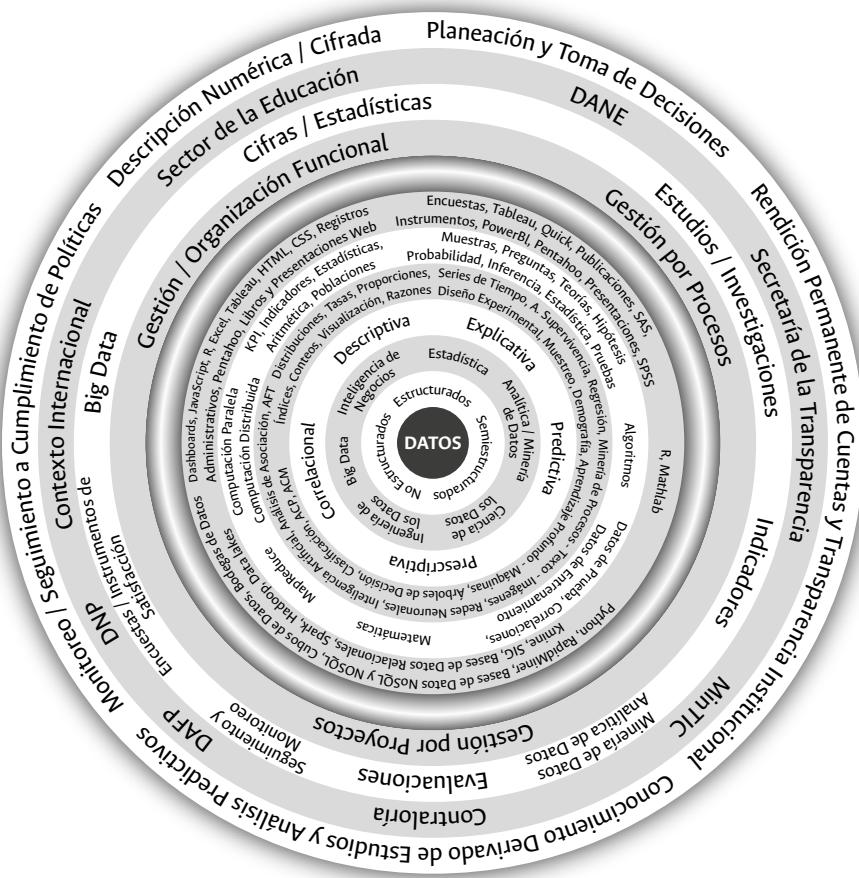
La gestión contemporánea de los datos disponibles en las universidades estatales colombianas, y posiblemente en otras entidades de este u otros sectores del país implica, como hemos presentado a lo largo de este capítulo, el conocimiento, reconocimiento y encuentro de dos mundos: el contexto local, nacional e internacional en el que se desenvuelven las universidades públicas, y la realidad académica y técnica existente alrededor de los datos como objeto de estudio. La figura 15 es un intento de síntesis del mundo al que se enfrenta o puede llegar a enfrentarse una universidad pública colombiana que esté interesada en adelantar un proceso riguroso de gestión de los datos y las cifras institucionales con miras a extraer el conocimiento que se encuentra contenido en ellos.

Claridad sobre los fines deseados y buscados a través de la gestión y disposición de los datos institucionales; diversidad de guías, lineamientos, normas, políticas del orden nacional e internacional relacionadas con la gestión cuantitativa de las cifras; diversidad en los alcances y usos de los datos cuantitativos así como efectos de las estructuras y los modelos organizacionales sobre la forma de concebir y entender la información cuantitativa, se unen a la variedad en los tipos de datos existentes; las múltiples disciplinas y formas de aproximación a estos; la multiplicidad

de usos o propósitos; la diversidad en metodologías, técnicas y aproximaciones conceptuales y una gran cantidad de herramientas tecnológicas disponibles, para conformar toda una constelación que gira en torno al mundo de los datos en la actualidad (figura 15).

**Figura 15.**

## Contexto contemporáneo para la gestión de la información cuantitativa en la universidad estatal – El encuentro de dos mundos



Fuente: elaboración propia.



## **Capítulo 4**

# **Cuantificación y medición en las universidades – Una aproximación descriptiva**

*La simplicidad es la máxima sofisticación.*

**Leonardo da Vinci**

El contexto contemporáneo en el que se desenvuelve la gestión de las universidades públicas en el país está altamente influenciado por las nuevas formas de administrar lo público y, en todas ellas, la gestión y disposición de la información cuantitativa disponible a nivel institucional juega un papel especial. Así mismo, el protagonismo que están alcanzando los datos en la actualidad, derivado en buena medida de los avances académicos, la disponibilidad de nuevas tecnologías y su utilidad para múltiples propósitos configuran toda una constelación que gira hoy en torno al mundo de los datos institucionales.

El encuentro entre las demandas de información cuantitativa que viven las universidades públicas derivadas de un contexto altamente regulado y globalizado, de una sociedad más capacitada, informada y empoderada, así como de la realidad académica y técnica que experimentan el estudio y la gestión moderna de los datos implica grandes retos para aquellas universidades interesadas en gestionar de manera óptima la información cuantitativa disponible. ¿Qué y cómo medir? y ¿cómo gestionar los datos y las mediciones en la actualidad?, se convierten en inquietudes de fondo que analizaremos a la luz de la experiencia vivida en la Universidad Nacional de Colombia.

## I ¿Qué y cómo medir?

Las posibilidades existentes y alcanzables a través de la gestión de los datos en las universidades son tan numerosas que es fundamental priorizar y establecer una gestión que maximice las necesidades cuantitativas institucionales y del país a un costo financiero, humano, administrativo, académico y técnico razonable. Para ello se propone un enfoque minimalista. El minimalismo, en términos generales, hace referencia a la tendencia de volver a lo esencial, reducir una expresión a lo básico, eliminando aspectos sobrantes o accesorios. Esta es una corriente que inicia en el ámbito artístico y ha sido adoptada para diferentes usos, como obras de arte y decoración de ambientes. En este documento proponemos enfrentar, en un primer paso, la sobreinformación con minimalismo para una gestión de la información más efectiva a sus propósitos.

Es posible y deseable adelantar apuestas de Big Data en las universidades, así como apuestas de minería o analítica de datos y estudios cuantitativos con propósitos causales o evaluaciones profundas a políticas institucionales, aunque académica, metodológica, operativa y financieramente resulta costoso. Cada vez existen más lineamientos y presiones a nivel estatal para ir en esta dirección, sin embargo, lo que actualmente más se le demanda a las universidades en Colombia es la carga de microdatos para sistemas de información externos, y la construcción y disposición de cifras estadísticas e indicadores institucionales.

Haciendo uso de los diferentes niveles que acompañan actualmente la gestión de la información cuantitativa en las universidades<sup>1</sup>, la tabla 2 presenta el resultado de priorización –apuesta minimalista– que ha emprendido la Universidad Nacional de Colombia para enfrentar el contexto actual de demanda de información cuantitativa que se experimenta a nivel interno, el cual hace uso del acercamiento más simple a los datos –descriptivo–, responde a la mayoría de las exigencias internas y externas en materia de gestión y disposición de las cifras institucionales, y aprovecha aquellas herramientas tecnológicas de alta calidad y accesibles para cualquier universidad pública dados sus bajos costos.

---

<sup>1</sup> Los niveles se expusieron de manera detallada en el capítulo anterior y se ilustraron en la figura 15.

**Tabla 2.**

*Actividades priorizadas en materia de gestión estadística en la Universidad Nacional de Colombia*

Preguntas orientadoras	Respuesta. Prioridad en la Universidad Nacional de Colombia – Apuesta minimalista
<b>Nivel 1.1</b> ¿Por qué y para qué son útiles las cifras cuantitativas en el escenario de la universidad estatal contemporánea?	Gestionar y disponer el legado histórico y numérico de esta universidad, contar con más y mejor información para la planeación y la toma de decisiones institucionales, mejorar los niveles de monitoreo y seguimiento a políticas institucionales y aumentar los niveles de transparencia institucional a través de un ejercicio de rendición cuantitativa de cuentas de manera permanente.
<b>Nivel 1.2</b> ¿Qué normas o lineamientos existen a nivel nacional e internacional para orientar la construcción y disposición de cifras en el contexto de las entidades públicas y, en especial, en las universidades? y ¿cuál es el alcance a nivel institucional de dichas normas y lineamientos?	Conocer y aplicar, en el contexto de las posibilidades, los lineamientos expedidos en materia de gestión de información cuantitativa por parte de entidades nacionales como: <b>Sector de la educación y CTI:</b> MEN (CESU-CNA, Conaces, SNIES, Spadies, OLE), Colciencias y OCyT. DANE: Plan Estadístico Nacional y NTCPE 1000. DNP: Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas. DAFP: MIPG, Manual Único de rendición de cuentas, guía(s) para la construcción de indicadores. MinTIC: Gobierno Digital, datos abiertos. Secretaría de la Transparencia: Ley de transparencia. Contraloría: MECI, Sireci. Contexto internacional: ONU, OCDE, Unesco, Eurostat, Cepal, Manuales internacionales (Frascati, Oslo).

Preguntas orientadoras	Respuesta. Prioridad en la Universidad Nacional de Colombia – Apuesta minimalista
<b>Contexto de las cifras en la universidad estatal colombiana</b>	<p><b>Nivel 1.3</b> ¿Cuál es el uso y alcance que se dará a los datos disponibles a nivel institucional?</p> <p>Disponer de las cifras y los indicadores que se le demandan a la Universidad. Las principales demandas internas y externas que vive la universidad pública actual en Colombia y como consecuencia, las que más se gestionan en su interior son: estadísticas oficiales, indicadores de gestión, indicadores de desempeño, indicadores de eficiencia, indicadores de eficacia, indicadores de efectividad, indicadores de rentabilidad pública, indicadores de procesos, indicadores de proyectos, indicadores de planes de desarrollo, indicadores de calidad, indicadores de productos, indicadores de resultados, indicadores de impacto, indicadores ambientales, indicadores de economía, datos públicos, datos abiertos, cifras agregadas de aspirantes, estudiantes admitidos, estudiantes matriculados, graduados, docentes, funcionarios administrativos, investigadores, grupos de investigación, productos de investigación (publicaciones, patentes, citaciones, etc.), programas académicos, movilidad entrante y saliente a nivel nacional e internacional de docentes y estudiantes, cobertura en programas de bienestar universitario y capacidad financiera.</p>
	<p><b>Nivel 1.4</b> ¿Qué modelo o cuáles modelos organizacionales orientarán la gestión de los datos disponibles?</p> <p>Responder a las necesidades derivadas de la gestión por procesos, la gestión funcional y la gestión por proyectos existentes en la Universidad.</p>

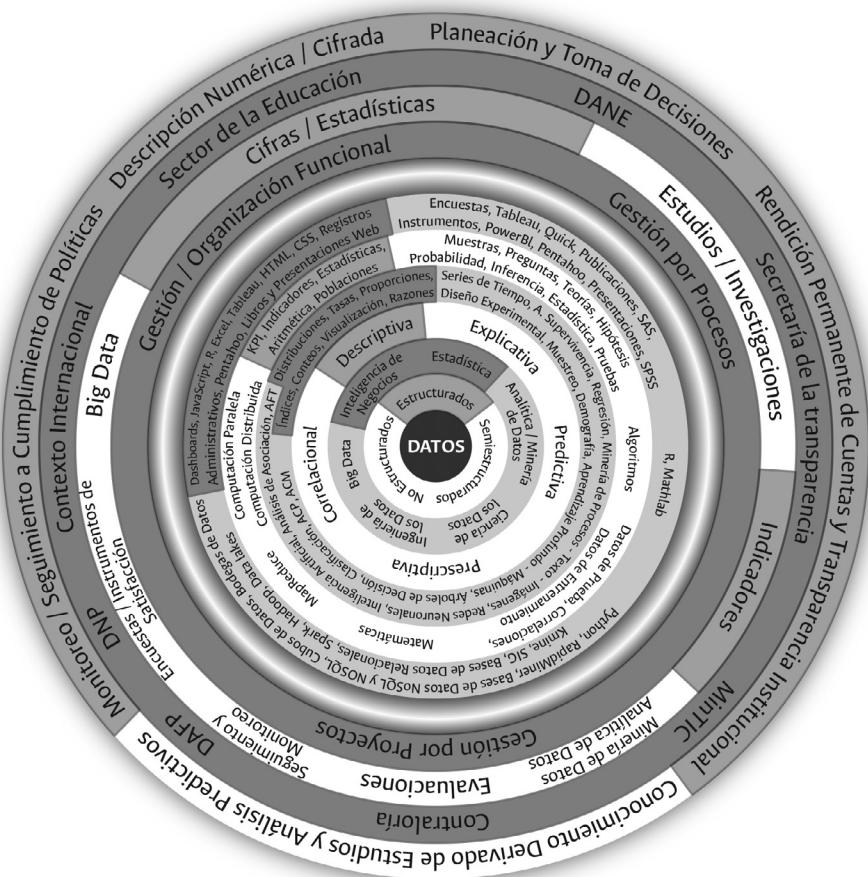
Preguntas orientadoras	Respuesta. Prioridad en la Universidad Nacional de Colombia – Apuesta minimalista	
Contexto académico y técnico de los datos	<b>Nivel 2.1</b> ¿Qué tipos de datos existen a nivel institucional y cuáles vamos a gestionar?	Aprovechar la existencia y disposición de datos de tipo estructurado.
	<b>Nivel 2.2</b> ¿Bajo qué disciplina o tendencia serán analizados los datos?	Utilizar recursos heredados de la estadística y la inteligencia de negocios.
	<b>Nivel 2.3</b> ¿Qué queremos responder y qué uso, en términos de análisis, haremos de los datos disponibles a nivel institucional?	Aproximarnos de manera descriptiva a los datos estructurados disponibles.
	<b>Nivel 2.4</b> ¿Qué método o técnica emplearemos para dar respuesta a las preguntas de interés institucional?	Hacer uso de conteos, proporciones, visualización, razones, índices, tasas, distribuciones.
	<b>Nivel 2.5</b> ¿Cuáles fundamentos o bases teóricas soportan los métodos o las técnicas cuantitativas empleadas a nivel institucional?	Construcción y disposición, a partir de información poblacional, de estadísticas, indicadores, KPI, teniendo como base las enseñanzas de la aritmética.
	<b>Nivel 2.6</b> ¿Cuáles herramientas tecnológicas se requieren para la gestión de los datos disponibles a nivel institucional?	Hacer uso de herramientas tecnológicas como Excel, R, HTML, JavaScript, CSS y disponer la información a través de dashboards, presentaciones web, libros web y boletines digitales.

Fuente: elaboración propia.

El ejercicio de priorización que ha emprendido la Universidad Nacional en el contexto de la gestión de los datos institucionales disponibles a nivel administrativo, que se sintetiza en la figura 16, es una de las probables rutas que pudiera haberse emprendido en materia de gestión estadística. No obstante, esta aproximación da respuesta a la mayoría de las necesidades internas y externas que experimenta esta institución en la actualidad a unos costos institucionales razonables.

**Figura 16.**

## Alcance de la gestión estadística actual en la Universidad Nacional de Colombia en el contexto contemporáneo de los datos



Fuente: elaboración propia.

En el contexto contemporáneo de los datos cuantitativos son de gran utilidad tanto las aproximaciones descriptivas como aquellas que hacen uso de técnicas e instrumentos sofisticados; sin embargo, la cultura estadística en las entidades que conforman el Estado será difícil de alcanzar si se inicia con la aplicación del procedimiento más complejo; no se escala una montaña iniciando por su cima. La cultura estadística en la Universidad Nacional de Colombia y en otras universidades y entidades es posible de alcanzar si se inicia por lo esencial y, de manera reflexiva, se avanza hacia lo complejo.

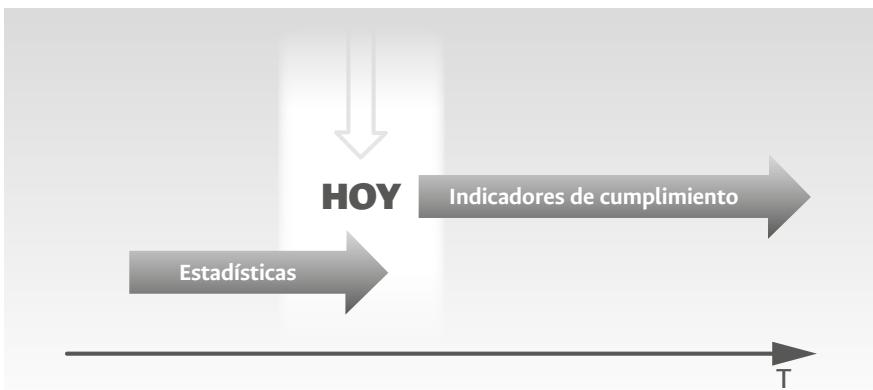
## I Diferencia entre estadísticas e indicadores

La aproximación descriptiva de los datos disponibles en las universidades públicas, en la que nos concentraremos en lo que resta del presente capítulo, está atravesada por dos acepciones de uso frecuente tanto en la cotidianidad de la gestión estadística a nivel de las universidades como en la normatividad y los lineamientos metodológicos expedidos por entidades nacionales e internacionales en lo referente a la materia: las cifras estadísticas (o estadísticas) y los indicadores. Hoy el lenguaje dominante en el escenario de lo público es el de los indicadores; no obstante, ayer era el de las estadísticas. No nos concentraremos en los antecedentes históricos sobre el origen y posicionamiento de estas acepciones y sobre las diferentes tipologías que las acompañan. Consideramos pertinente, por el momento, hacer una separación entre estos dos términos y, en especial, destacar la importancia de las estadísticas dada su cercanía, desde el nombre mismo, con la intención de cuantificar la realidad de un Estado y sus instituciones.

Las estadísticas y los indicadores de cumplimiento, como se ilustra en la figura 17, se diferencian y complementan según el momento o la intención temporal en la que estos tienen sentido y pueden ser empleados. A través de las estadísticas nos es posible conocer la realidad descriptiva actual e histórica de un Estado y sus instituciones, mientras que a través de los indicadores de cumplimiento nos es posible monitorear el desarrollo de las metas y apuestas implementadas a través de planes,

**Figura 17.**

*Contexto de las estadísticas y los indicadores a lo largo del tiempo*



Fuente: elaboración propia.

programas y proyectos liderados por los gobiernos de turno. Por medio de las estadísticas se cuantifica mientras que por medio de los indicadores se mide.

### I Once características asociadas a las estadísticas<sup>2</sup>

Las estadísticas son cifras descriptivas de interés social e institucional que se caracterizan, en el ámbito de lo público y, dentro de este, en el contexto universitario, principalmente por:

1. Ser construidas a partir de información poblacional o muestral obtenida de censos, registros administrativos o encuestas probabilísticas o no probabilísticas.
2. Estar conformadas por cifras agregadas de naturaleza descriptiva derivadas de conteos o de mediciones.

<sup>2</sup> Esta caracterización de los rasgos que constituyen las estadísticas institucionales se soporta en la experiencia, los aportes y los lineamientos propios de la Universidad Nacional de Colombia. Más que una definición formal y de alcance global, se propone para ser analizada, adaptada, discutida y mejorada cuando así se considere en otras universidades y entidades públicas.

3. Caracterizar/desagregar temporal, temática y geográficamente rasgos de los individuos que conforman las poblaciones o muestras de interés.
4. Representar el presente y el pasado a través de la disposición de series de tiempo.
5. Tener la capacidad de reconocer y representar el comportamiento de grupos poblacionales minoritarios (incluyentes / inclusivas).
6. Ser susceptibles de ser representadas de manera tabular y gráfica (visualización).
7. Estar orientadas y delimitadas por normas y hacer uso de conceptos, estándares, clasificaciones y nomenclaturas internacionales, nacionales e institucionales que favorezcan su interpretación y comparación.
8. Estar disponibles a través de múltiples mecanismos de difusión y comunicación que permitan una adecuada interacción con los usuarios.
9. Hacer un uso intensivo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.
10. Ser construidas a través de un proceso estadístico.
11. A partir de la comparación entre e intra poblaciones o muestras, aportar a la creación de nuevas estadísticas e indicadores institucionales y extra institucionales.

Dado que el ejemplo es quizás el mejor de los mecanismos existentes para ilustrar la utilidad que tiene esta forma de abordar las estadísticas a nivel institucional nos valdremos, cuando sea necesario, de la experiencia en la aplicación y el uso de estas en la Universidad Nacional de Colombia, por lo que invitamos al lector a conocer y explorar, al tiempo que avanza en la lectura de este documento, el componente de estadísticas estratégicas institucionales disponibles en el sitio web <http://estadisticas.unal.edu.co/>, el cual es pieza central de la apuesta que viene adelantando en la actualidad esta Universidad en pro de la construcción y consolidación de un sistema estadístico institucional.

## **Construidas a partir de información poblacional o muestral**

La primera característica de las estadísticas en el contexto de la universidad pública es que estas se extraen y soportan a partir de información disponible en poblaciones o muestras existentes a nivel institucional.

### **POBLACIONES**

Es el tipo de información más frecuente de encontrar en el ámbito de la universidad pública para efectos de la construcción y consolidación de estadísticas institucionales. Según Everitt (2006), el término población se usa para identificar la colección de unidades finitas e infinitas<sup>3</sup> que corresponde muchas veces a personas pero que pueden ser también instituciones, eventos u otros. Las poblaciones de aspirantes a pregrado y posgrado, de estudiantes matriculados, de graduados, de revistas institucionales, de docentes de carrera, de funcionarios administrativos de carrera, etc., son ejemplos tangibles de poblaciones existentes en el contexto universitario las cuales, de hecho, soportan la construcción de estadísticas en la Universidad Nacional de Colombia dado el interés institucional existente por conocer el comportamiento global de ciertos aspectos comunes que comparten los individuos que las conforman<sup>4</sup>. Por ejemplo, es de interés institucional y social el conocimiento de la evolución histórica del total de aspirantes a cursar estudios de pregrado en la universidad, o ciertas características de estos como la edad, el sexo, la nacionalidad, el lugar de nacimiento, el estrato socioeconómico, entre otros.

---

<sup>3</sup> En el contexto de la universidad pública es improbable encontrar ejemplos asociados a estadísticas derivadas de poblaciones infinitas, por lo que este documento, en adelante, cuando haga referencia al término población, asume que esta es finita, es decir, se conoce el número de individuos que conforman dichas poblaciones.

<sup>4</sup> Los individuos que conforman una población, como su nombre probablemente lo sugiere, no se reducen a personas u otros seres vivos, sino que estos, en el ámbito de las poblaciones existentes al interior de las universidades públicas, incluyen también aquellos que se ubican fuera del contexto biológico. Revistas científicas, artículos, patentes, universidades con las que se tienen firmados convenios de doble titulación, empresas vinculadas a través de servicios de extensión, etc., son algunos ejemplos de poblaciones en donde claramente los individuos que las conforman no son seres vivos.

Las características que comparten los miembros de una población de interés institucional son capturadas a través de lo que técnicamente se conocen como *variables*. Desde una perspectiva estadística, las variables<sup>5</sup> asociadas a una población pueden ser clasificadas en: nominales, ordinales, de intervalo y de razón<sup>6</sup>.

Las *variables nominales*<sup>7</sup> son aquellas que permiten identificar cualidades de los individuos bajo observación. Por ejemplo, las variables sexo, estado civil y facultad en la que se encuentra matriculado un estudiante hacen parte del mundo de las variables nominales, las cuales se identifican/etiquetan con números o códigos cuyo único propósito es poder asociar una cualidad observada en los individuos, no es una característica numérica de estos. Las *variables ordinales*, a diferencia de las nominales, tienen un orden establecido; el estrato socioeconómico de un estudiante y el máximo nivel de formación alcanzado por un docente, por ejemplo, hacen parte del mundo de las variables ordinales. Tener como máximo nivel de formación pregrado es menor que tener maestría y este, desde luego, es menor que tener estudios de doctorado. Las variables nominales y ordinales hacen uso de los números con propósitos de identificación de cualidades, no obstante, en estas últimas existe una relación de orden entre dichas cualidades.

Las *variables de razón y de intervalo* hacen uso de los números para representar características asociadas a los individuos que conforman una población o muestra de interés. La única diferencia existente entre estos dos tipos de variables es el cero absoluto. En las variables de razón el cero significa ausencia de un atributo de interés, mientras que en las de intervalo el cero no significa la ausencia de dicho atributo. El tiempo de vinculación de un docente de carrera en la universidad, y el puntaje obtenido por los estudiantes en una prueba de admisión son dos ejemplos

---

<sup>5</sup> En un sentido coloquial una variable, como su nombre lo indica, hace referencia a algo que varía entre los individuos de una población o que puede estar sujeta a cambios. Por ejemplo, la edad es una variable asociada a poblaciones como los estudiantes, los aspirantes, los docentes, los graduados que, desde luego, varía entre los diferentes individuos que conforman dichas poblaciones.

<sup>6</sup> Clasificación propuesta por Stevens (1946) en el artículo “On the theory of scales of measurement” de la revista *Science*.

<sup>7</sup> También conocidas como variables categóricas.

de variables de razón, dado que el valor cero significa que hasta ahora se vincula un docente a la universidad o que se obtuvo un valor de cero en una prueba de admisión –la peor puntuación–. La temperatura en un día dado, en contraste, es el ejemplo clásico empleado para representar variables de intervalo puesto que el valor cero no significa ausencia de atributo; es decir que no existe temperatura.

El mundo de las variables nominales y ordinales, dado el uso que hacen de los números, conforma lo que popularmente se conoce como variables de tipo cualitativo<sup>8</sup>. Por su parte, el escenario de las variables de razón y de intervalo, dada su naturaleza numérica asociada, conforman el mundo de las variables cuantitativas. Los métodos y las técnicas estadísticas y analíticas deben su origen y se justifican gracias a su poder para estudiar los diversos fenómenos de estos dos conjuntos de variables. Unos son los métodos estadísticos y de analítica de datos disponibles para el estudio de fenómenos, que incluyen variables cualitativas, y otros aquellos disponibles para el estudio de las variables cuantitativas. La construcción de estadísticas institucionales se soporta principalmente en la disposición y construcción de variables de tipo cualitativo.

#### • *Tipos de poblaciones*

Las estadísticas asociadas a información de tipo poblacional pueden ser de naturaleza diversa de acuerdo con la forma como son obtenidas o consolidadas. En principio, y salvo contadas excepciones, estas pueden ser de tipo transversal, anidado o longitudinal.

Las poblaciones de tipo transversal, como se ilustra en la figura 18, son aquellas obtenidas en un punto determinado del tiempo sin importar el momento en que los individuos que las conforman empezaron a ser parte de las mismas. Para el caso de las universidades, los momentos típicos de corte empleados para la obtención y consolidación de poblaciones con propósitos de construcción de estadísticas son los semestres y los

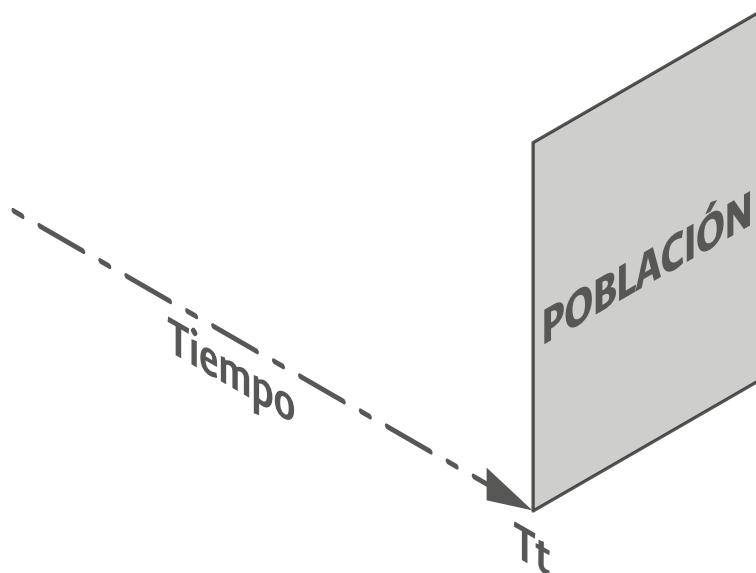
---

<sup>8</sup> El uso del término cualitativo en el contexto estadístico no debe confundirse con el uso de este término en el estudio de fenómenos sociales que hacen uso de técnicas y métodos de tipo cualitativo y, en especial, aquellas empleadas por disciplinas de las ciencias humanas y sociales.

años<sup>9</sup>. Por ejemplo, en la Universidad Nacional de Colombia, poblaciones como las de aspirantes a pregrado y posgrado, de admitidos a pregrado y posgrado, de estudiantes matriculados, de graduados, de estudiantes en movilidad internacional, de funcionarios administrativos, de docentes, etc., se obtienen semestralmente con el fin de consolidar las estadísticas institucionales asociadas a estas. Poblaciones relacionadas con la investigación, dado su comportamiento, se obtienen anualmente.

**Figura 18.**

*Representación esquemática de una población de tipo transversal*



Fuente: elaboración propia.

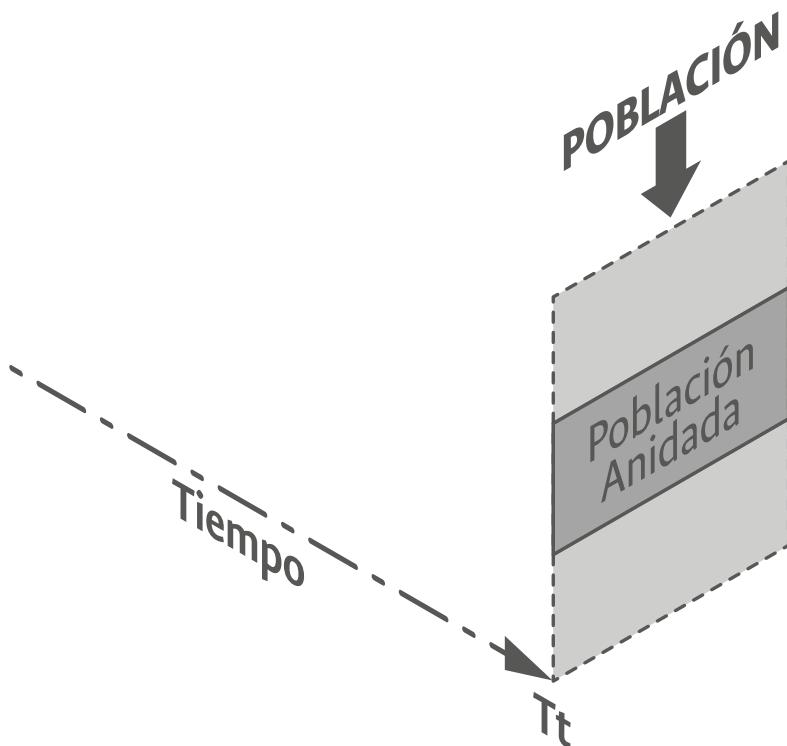
Las poblaciones de tipo anidado también se obtienen en un punto determinado del tiempo sin importar el momento en que los individuos que las conforman empezaron a ser parte de estas. No obstante, estas

<sup>9</sup> En otras áreas de interés social se requieren períodos más cortos para la consolidación de poblaciones con miras a la disposición de estadísticas. Por ejemplo, en el contexto económico colombiano actual algunas cifras de interés nacional, como el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y las tasas de desempleo se calculan y disponen de manera mensual por parte del DANE y el Banco de la República, respectivamente.

poblaciones a su vez están contenidas dentro de una población mayor (figura 19) de la cual y contra la cual se extrae información de interés para las estadísticas institucionales. Las poblaciones de estudiantes admitidos o de matriculados por primera vez son ejemplos típicos de poblaciones anidadas, pues estas se encuentran contenidas dentro de una población mayor que es la de aspirantes (para el caso de los admitidos) y la de matriculados (para el caso de los matriculados por primera vez). Las poblaciones anidadas, además de servir de base para la consolidación de estadísticas, favorecen la construcción de indicadores simples como el de cobertura de admitidos a pregrado y posgrado en las universidades públicas (proporción entre admitidos y aspirantes).

**Figura 19.**

*Representación esquemática de una población de tipo anidado*



Fuente: elaboración propia.

Las poblaciones de tipo longitudinal son aquellas obtenidas en un momento del tiempo en las cuales, a diferencia de las poblaciones transversales y anidadas, sí importa el tiempo en que los diferentes individuos que las conforman empezaron a ser parte de estas. Aunque teóricamente el tiempo de ingreso a la población de estudio puede ser medido de manera precisa, para el caso de la información de las universidades es frecuente que este sea igual para un número elevado de individuos y conforma lo que metodológicamente se conoce como cohortes<sup>10</sup>. Por ejemplo, la población conformada por la unión de las cohortes de estudiantes admitidos a pregrado durante varios períodos de tiempo, además de permitir la consolidación de estadísticas institucionales, es la base para la construcción y medición de indicadores complejos como las tasas de deserción universitaria en las cuales se ha demostrado que el tiempo juega un rol fundamental. En la figura 20 se puede observar que la población ilustrada en un momento o periodo del tiempo, está conformada por los individuos que integran un número de diferentes cohortes de interés institucional.

#### • **Disposición de poblaciones**

En el escenario de la universidad actual existen dos mecanismos de conformación de poblaciones: los registros administrativos y los censos.

El Estado y sus instituciones, desde la misma conformación de las naciones modernas, han sido grandes acopiadores y usuarios de información estadística de alcance poblacional. La forma como esta es capturada y almacenada se materializa en la actualidad, según el DANE, a través del uso de los *registros administrativos*, entendidos como: “Toda información que las instituciones públicas o privadas recolectan, almacenan o administran de personas naturales o jurídicas, en el ejercicio de sus funciones o competencias”<sup>11</sup>. La información poblacional de estudiantes

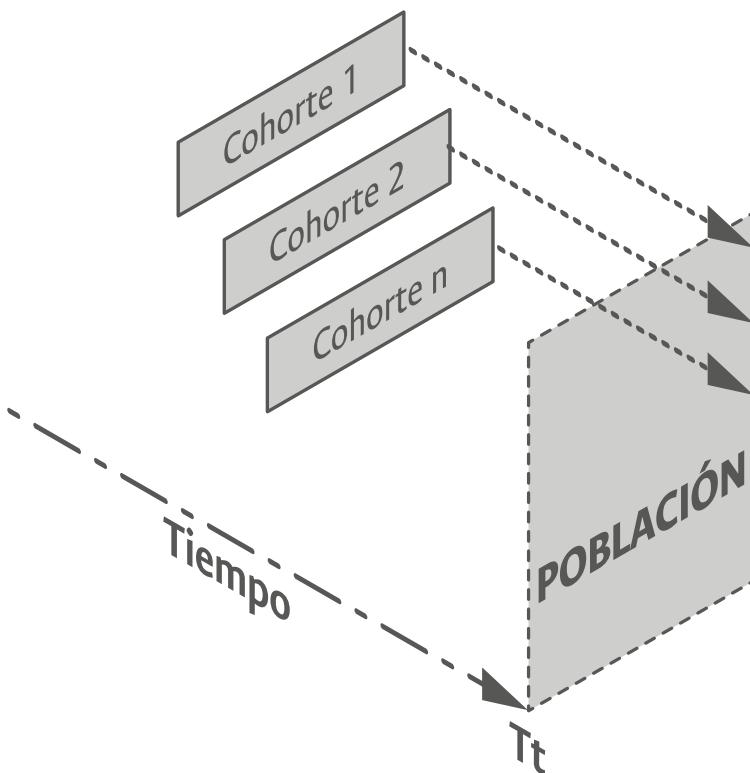
---

<sup>10</sup> Aunque existe una amplia variedad de definiciones sobre el significado de cohorte, para propósitos de este documento las entendemos como un grupo de individuos que son objeto de estudio a lo largo del tiempo, y que se caracterizan porque se conoce el momento en el que estos empezaron a conformarlas, así como la evolución de sus respectivas características.

<sup>11</sup> Artículo 1.3.1.1 del Decreto 1743 de 2016 del DANE.

**Figura 20.**

Representación esquemática de una población de tipo longitudinal



Fuente: elaboración propia.

matriculados, de docentes y funcionarios, de grupos de investigación, de profesores visitantes, entre otros, que es obtenida con propósitos administrativos, que se gestiona al interior de las universidades a través de sistemas de información y que se encuentra disponible en bases de datos institucionales, es información poblacional obtenida a través del uso de registros administrativos.

Un segundo mecanismo de acceso a información poblacional son los censos<sup>12</sup>. A través de esta metodología se observa a cada miembro de

<sup>12</sup> Los censos son el método estadístico más antiguo empleado por la humanidad para la obtención de información cuantitativa, como lo demuestra su uso desde tiempos bíblicos, por ejemplo, Lucas 2:1 cita: "Y aconteció en aquellos días que salió un edicto de César Augusto, para que se hiciera un censo de todo el mundo habitado". Otros

una población con el fin de extraer de ellos información de interés de un conjunto de variables para su posterior análisis e interpretación.

Los censos, de amplio uso en el ámbito nacional, son poco frecuentes en el contexto de las instituciones públicas para la conformación de poblaciones con miras a la consolidación de estadísticas institucionales. El poco uso de este mecanismo de obtención de información poblacional en el ámbito de las universidades se debe en especial a la buena disposición de datos a través del uso de registros administrativos la cual, además de implicar bajos costos y despliegues administrativos, se encuentra disponible de manera periódica, lo que no ocurre con los censos.

## MUESTRAS

La construcción y consolidación de estadísticas de alcance poblacional es el fin buscado en el ámbito de lo público. Esta información se obtiene a través del uso de registros administrativos o de censos cuando las circunstancias lo permiten (objetivos globales, poblaciones relativamente pequeñas y fácilmente identificables, recursos suficientes, etc.) (Särndal, Swensson y Wretman, 2003; Soto y Franco, 2009). No obstante, en ocasiones se requiere cierta información y, por diversas razones, no es factible acceder a todos los individuos que conforman las poblaciones. Para estos casos, el mecanismo de obtención de información tradicionalmente empleado son las muestras<sup>13</sup>.

Una muestra está conformada por un subconjunto de individuos de una población, los cuales pueden o no ser seleccionados a través de un mecanismo probabilístico. En las muestras, al igual que en las poblaciones, los individuos comparten características comunes sobre las

---

ejemplos de apartados bíblicos en el que se hace alusión de manera directa o indirecta a información censal son: Números 1:2, Números 3:40, Jueces 21:9, Samuel 11:18, Samuel 13:15, Isaías 33:18, Samuel 24:4, etc., y hacia el año 2238 antes de la era cristiana en la China al mando del emperador Yao. Desde los inicios de la nueva era cristiana, pasando por la Edad Media, el Renacimiento y hasta la consolidación y conformación de las naciones actuales, los censos, en especial aquellos asociados a las poblaciones humanas, siguen siendo uno de los instrumentos empleados de manera regular para la obtención y consolidación de estadísticas nacionales y la construcción de información clave para la disposición y medición de indicadores sectoriales e institucionales.

<sup>13</sup> Las muestras, al igual que las poblaciones, pueden ser clasificadas según su naturaleza en transversales, anidadas y longitudinales.

que se está interesado en obtener estadísticas poblacionales de interés nacional, sectorial o institucional haciendo uso para ello de estimaciones inferidas a partir de los comportamientos observados en los individuos que las conforman. Una muestra probabilística<sup>14</sup>, según Levy y Lemeshow (2013), es aquella en donde los individuos que la conforman fueron seleccionados a través de un procedimiento en el cual cada uno de aquellos que conformaban la población finita de origen tenía una probabilidad conocida (no necesariamente igual) de ser seleccionados. En caso contrario, la muestra es no probabilística.

Un ejemplo del uso de muestras para la consolidación de estadísticas institucionales en el contexto de la educación superior son los llamados indicadores de opinión requeridos por el CNA en el marco de las autoevaluaciones con fines de acreditaciones de alta calidad. Los indicadores de opinión hacen referencia principalmente a la apreciación de estudiantes, egresados y docentes sobre aspectos académicos y administrativos del quehacer de las instituciones y sus programas académicos para los cuales, en la mayoría de los casos, no se cuenta con información poblacional accesible a través de registros administrativos y, por consiguiente, es común que se acceda a la misma a través del uso de muestras que regularmente son conformadas y construidas a través del uso de estrategias no probabilísticas, a pesar de la disposición de marcos poblacionales institucionales.

## **Conformar cifras agregadas**

La segunda característica de las estadísticas está relacionada con la capacidad que estas tienen para representar la información de manera resumida o agregada. Las estadísticas no existen sin la disponibilidad de cifras descriptivas agregadas, producto de la actividad de contar o de medir, estas son su esencia. Las estadísticas se interesan por el

---

<sup>14</sup> El muestreo probabilístico o estadístico conforma un área de estudio de la disciplina estadística contemporánea, el cual cuenta con importantes desarrollos teóricos y metodológicos, así como una alta popularidad y uso en el contexto de la práctica estadística moderna, gracias a la precisión alcanzada.

descubrimiento de regularidades sociales, no es de su interés el estudio del comportamiento de rasgos individuales, aunque se valen de ellos para sus propósitos<sup>15</sup>.

Las medidas agregadas asociadas a las estadísticas son aproximaciones de tipo descriptivo que pueden ser de dos tipos: conteos o mediciones.

#### • **Conteos: estadísticas derivadas de variables cualitativas**

El primer tipo de cifras derivadas del proceso de construcción de estadísticas lo conforman aquellas cuyo resultado es el producto de contar los individuos que conforman una población o muestra, o que al interior de estas comparten ciertos rasgos o atributos de interés. Por ejemplo, el total de estudiantes matriculados en un momento dado del tiempo y, de estos, cuántos son hombres, cuántas son mujeres, cuántos pertenecen a un estrato socioeconómico bajo, cuántos están ubicados en una determinada sede o facultad, etc., es el resultante de una actividad centrada en contar individuos y rasgos de estos al interior de una población la cual, en el caso de nuestro ejemplo, está conformada por los estudiantes matriculados en una universidad.

Las medidas estadísticas agregadas, producto de la actividad de contar, se construyen a partir de la disposición de variables nominales u ordinales. La construcción y disposición de estas variables ofrecen una gran posibilidad para contar y para construir series, a través de las cuales es posible observar los cambios y las tendencias que sufren las cifras a

---

<sup>15</sup> El ejercicio estadístico moderno, en el contexto de la construcción y consolidación de estadísticas nacionales e institucionales, se fundamenta en la otra disciplina estadística de mediados del siglo pasado cuyo interés se centraba principalmente en el estudio de estos tipos de medidas y en especial aquellas requeridas y asociadas al contexto de los Estados. De hecho, en 1940 se definía a la disciplina estadística como “el cómputo o enumeración metódica de los hechos, de los individuos o de las cosas que pueden contarse o medirse y la coordinación de las cifras obtenidas”, en donde por coordinación se entendía “la aproximación, la comparación y el arreglo de las cifras, bajo la forma de cuadros y gráficos, para facilitar la utilización de ellas con fines prácticos y científicos” (Rodríguez, 1940, p. 16). Hoy, la disciplina estadística se ha acercado de manera importante a la línea matemática y científica en detrimento de la de mediados del siglo pasado, la cual podríamos catalogar como una estadística de naturaleza administrativa.

lo largo del tiempo. Esto último nos lleva a concluir que la construcción de estadísticas es más una actividad de cuantificación que de medición en sentido estricto; es decir, contar pero, sobre todo, contar bien, y para ello es suficiente con tener buenas nociones sobre los tipos de variables y las operaciones básicas de la aritmética<sup>16</sup>.

• **Mediciones: estadísticas derivadas de variables cuantitativas**

El segundo tipo de cifras asociadas a la construcción de estadísticas lo conforman aquellas que miden ciertos parámetros de interés poblacional asociados al comportamiento de los individuos en una o más variables de interés. Mientras que el primer tipo de cifras asociadas a las estadísticas se centra en contar, este tipo de cifras se centra en medir, por ejemplo, las medidas de tendencia central como el promedio, la mediana o la moda; de posición no central como los cuartiles, deciles, quintiles o percentiles; de dispersión como la varianza, la desviación estándar o el rango; de apuntamiento como la kurtosis, y de simetría o asimetría.

La medición en el contexto de las estadísticas exige el uso y la disposición de variables cuantitativas al interior de las poblaciones que las soportan. A partir de este tipo de variables es posible construir cifras estadísticas agregadas que miden comportamientos globales de interés. Por ejemplo, en el contexto universitario, el promedio de edad de los estudiantes, su varianza, los cuartiles en las que estas se ubican, así como la asimetría observada hacen parte de las probables cifras estadísticas de naturaleza descriptiva que pueden medir estos parámetros de interés institucional.

• **Transformación entre tipos de variables**

Las tipologías de las variables asociadas a una población o muestra, en el marco de la construcción de estadísticas, pueden ser transformadas en nuevas tipologías a través de un ejercicio de mutación de

---

<sup>16</sup> Aunque el conteo es el ideal buscado, no siempre, por cuestiones técnicas o por exigencias institucionales, es posible alcanzarlo, en cuyo caso debemos acudir a las mediciones. Medir, desde luego, es tan importante en el contexto de la consolidación y construcción de estadísticas como contar.

valores originales en nuevos valores. No obstante, no toda tipología de una variable puede ser transformada en una nueva tipología pues estas presentan ciertas reglas. La principal regla es la *imposibilidad de transformar variables cualitativas en cuantitativas*. La segunda regla es la *posibilidad de transformar variables cuantitativas en cualitativas*, pero *a lo sumo dentro de estas en variables ordinales*<sup>17</sup>. Por ejemplo, desde una perspectiva estadística, la edad de un estudiante es una variable cuantitativa de razón, la cual puede ser transformada en una variable cualitativa ordinal a partir de la creación de clases o rangos de edad a la cual pertenecen las respectivas edades. En este sentido, un estudiante de pregrado con una edad de 17,5 años puede pertenecer a la clase de estudiantes con 18 años o menos, mientras que uno con 23 años puede pertenecer al grupo de estudiantes con 22 o más años y así sucesivamente, sin olvidar que cada una de las edades debe pertenecer a una única clase.

La posibilidad de transformar variables cuantitativas en variables cualitativas favorece el proceso de construcción de estadísticas y debe ser usada si las circunstancias técnicas y funcionales lo permiten.

### ***Caracterizar y desagregar rasgos de interés de los individuos que conforman las poblaciones o muestras***

La tercera característica de las estadísticas es la *capacidad de disponer y presentar información de manera desagregada*. En el apartado anterior se expuso que esta información se encuentra contenida en las variables disponibles en una población o muestra de origen. Las variables que conforman una población o muestra, para propósitos de construcción y disposición de estadísticas, pueden ser clasificadas a su vez según la posibilidad que estas tienen para representar la información de interés institucional desde diferentes perspectivas conocidas como desagregaciones. Las desagregaciones a través de las cuales se representa la

---

<sup>17</sup> Existen más reglas de transformación de los tipos de variables, por ejemplo, la posibilidad de transformar variables nominales en variables dicotómicas o *dummies*. El presente trabajo, por utilidad directa con el proceso de construcción de estadísticas, presenta únicamente dos reglas de transformación.

información institucional, en el contexto de la universidad pública, son de tres tipos: temporales, geográficas/institucionales y temáticas.

- **Desagregaciones temporales**

Una característica central de las estadísticas es la capacidad que tienen para representar la información desde una perspectiva temporal. En una universidad, por ejemplo, es tan importante conocer el número de matriculados en un momento dado del tiempo como su evolución histórica. La capacidad de las estadísticas para representar la información desde una perspectiva histórica implica la consolidación, el almacenamiento y la disposición de las poblaciones y muestras generadas a lo largo del tiempo. Los años, los semestres y, en una menor medida, los trimestres o meses son las variables comúnmente empleadas en el ámbito de la universidad colombiana para la provisión de estadísticas desde una perspectiva temporal<sup>18</sup>, y que conforman el subconjunto de desagregaciones temporales contenidas dentro de las poblaciones o muestras que las conforman.

- **Desagregaciones geográficas e institucionales**

Los individuos que conforman una muestra o población asociada a la construcción de estadísticas generalmente se encuentran distribuidos espacialmente dentro de un territorio o ubicados jerárquicamente dentro de una estructura organizacional. La capacidad de las estadísticas para representar la información desde una perspectiva geográfica o institucional es una de las características esenciales que favorecen el hacer y la toma de decisiones en el contexto de lo público. Para una universidad como la Nacional es tan importante saber, por ejemplo, de qué municipios y departamentos del país proceden los estudiantes matriculados en un momento dado del tiempo como de qué países son los títulos obtenidos por sus docentes en sus máximos niveles de formación. Así mismo, a nivel institucional, es tan importante saber cuántos estudiantes están

---

<sup>18</sup> Aunque en la teoría existe, y técnicamente hoy día es factible contar con información en tiempo real, para el caso de las estadísticas de una universidad pública es tolerable que estas estén medidas en períodos de tiempo que implican algunos rezagos en el acceso y la disposición de información institucional como son los semestres o los años.

matriculados en una de sus sedes como el conocimiento sobre la distribución de estos por las respectivas facultades, institutos, escuelas y programas académicos de dichas sedes.

Las desagregaciones geográficas nacionales e internacionales hacen un uso intensivo de información georreferenciada estandarizada a través de la cual es posible representar y comparar la información estadística institucional desde una perspectiva territorial. Las codificaciones estandarizadas de países, las distancias angulares de longitud y de latitud asociadas a un punto en un territorio particular, así como la disponibilidad de polígonos que representan áreas de interés nacional como los municipios o los departamentos hacen parte de los estándares requeridos para la disposición de estadísticas desde una perspectiva geográfica. En el módulo de cifras del sitio web de estadísticas de la Universidad Nacional de Colombia<sup>19</sup> podrán ser exploradas, para el caso de poblaciones como los aspirantes y admitidos a pregrado y posgrado, los matriculados, los graduados y los docentes de carrera, representaciones geográficas a través de la disposición de mapas web interactivos con la distribución de estas poblaciones según el territorio en el que han nacido, proceden, residen o han alcanzado máximos niveles de formación, por ejemplo<sup>20</sup>.

Además de la necesidad de disponer de información estadística desde un ámbito nacional e internacional, es de interés institucional que la información cuantitativa disponible tenga la capacidad de ser presentada desde una perspectiva interna –geografía institucional-. La forma como se organizan las universidades<sup>21</sup> difiere de manera importante, hecho que exige de las estadísticas el uso de normas internas que favorezcan la desagregación y presentación de la información cuantitativa desde una perspectiva organizacional.

---

<sup>19</sup> Ver UN - Cifras, en <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=13>

<sup>20</sup> Esta información implica decisiones institucionales. Si, por ejemplo, se llegara a detectar que la población de aspirantes y admitidos a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia se concentra solo en unos pocos municipios o departamentos del país, se podrían tomar medidas que permitan reiterar su carácter nacional.

<sup>21</sup> La Constitución Política de Colombia de 1991 reconoce la autonomía universitaria a todas las universidades del país, esto, a diferencia de otras entidades del Estado, les permite definir de manera libre la forma como se organizan y prestan el servicio público de educación superior.

La organización y presentación de las estadísticas en una universidad debe tener la capacidad de reconocer, cuando así se requiera, la forma como estas se organizan. Por ejemplo, la Universidad Nacional de Colombia, según su Estatuto General<sup>22</sup>, se organiza académica y administrativamente en la actualidad en tres niveles: nivel nacional, nivel de sede y nivel de facultad, los cuales a su vez se subdividen en otros niveles. La Universidad tiene en la actualidad nueve sedes físicas ubicadas a lo largo del territorio nacional<sup>23</sup>, hecho que exige el reconocimiento de sus particularidades y el fomento del uso y la disposición de la información cuantitativa que obedezca a la cultura de cada una de sus sedes. En esta universidad es tan importante contar con información cuantitativa a través de estadísticas a nivel nacional –el todo– como disponer de esta misma o nueva información en cada una de sus sedes. Por lo anterior, la apuesta actual de consolidación de un sistema estadístico a nivel institucional tiene entre sus retos ser capaz de representar la información de manera organizada tanto a nivel nacional como a través de cada una de sus sedes, y al interior de estas entre las facultades, escuelas y departamentos. A la fecha, además de la información oficial, estratégica y nacional contenida en el sitio web de estadísticas de esta universidad<sup>24</sup>, existen importantes ejercicios de consolidación de esta misma idea y de fomento de la cultura estadística en las sedes de esta institución, como lo evidencian los trabajos adelantados en este sentido en Bogotá<sup>25</sup>, Medellín<sup>26</sup> y Orinoquia<sup>27</sup>, principalmente.

#### • Desagregaciones temáticas

Las desagregaciones temáticas son características de los individuos que hacen parte de poblaciones o muestras las cuales trascienden el tiempo y la geografía y, al igual que estas, hacen parte constitutiva de

---

<sup>22</sup> Expedido mediante el Acuerdo 11 de 2005 del CSU, en [http://www.legal.unal.edu.co/rlnal/home/doc.jsp?d\\_i=35137](http://www.legal.unal.edu.co/rlnal/home/doc.jsp?d_i=35137)

<sup>23</sup> Bogotá, Medellín, Manizales, Palmira, Caribe, Orinoquia, Amazonia, Tumaco y La Paz.

<sup>24</sup> Ver UN en un vistazo, en <http://estadisticas.unal.edu.co/>

<sup>25</sup> Ver UN - La sede en cifras, en <http://planeacion.bogota.unal.edu.co/cifras.html>

<sup>26</sup> <http://planeacion.medellin.unal.edu.co/> opción ESTADISTICA

<sup>27</sup> Ver Boletín Estadístico de la Sede Orinoquia, en <https://estadisticaun.github.io/BoletinOrinoquia/index.html>

las estadísticas. Por ejemplo, el sexo, el género, la edad, las condiciones socioeconómicas, la presencia de discapacidades, entre otras, hacen parte de los tipos de desagregaciones probables de ser tenidas en cuenta en las universidades para caracterizar las poblaciones humanas que hacen parte de sus comunidades.

Para la Universidad Nacional de Colombia, por ejemplo, son de interés desagregaciones temáticas de la estadística de aspirantes a pre grado: la presencia o ausencia de discapacidades, tipos de inscripción, nacionalidad, edad, estrato, sexo, puntajes en la prueba de admisión, tipo de inscripción, modalidades de inscripción, admitidos, pertenencia a programas de admisión especial, entre otras. Para el caso de las estadísticas de docentes, en esta institución las desagregaciones temáticas de interés son la edad, el sexo, la nacionalidad, el máximo nivel de formación, la dedicación, los años de servicio y la categoría docente. Cada población o muestra asociada a las estadísticas institucionales posee desagregaciones temáticas y es responsabilidad de cada universidad o entidad pública definir y caracterizar cuáles son de su interés.

### **Representar el presente y el pasado**

Las entidades públicas, en especial aquellas encargadas de aportar al cumplimiento de derechos humanos y constitucionales como es el caso de la educación<sup>28</sup>, además de disponer de la capacidad requerida para dar cumplimiento a estos deberes en los términos que la sociedad y los países lo demandan, deben proyectar y garantizar una gestión que trascienda los tiempos y los gobiernos. Las instituciones de educación en general, y las de educación superior en particular, por su naturaleza y por la labor que les ha encargado la sociedad, a diferencia de organizaciones

---

<sup>28</sup> La educación fue reconocida como un derecho humano a partir de la inclusión del artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, la cual fue proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en París en el año 1948. Así mismo, en Colombia el derecho a la educación se encuentra consagrado en el artículo 67 de la Constitución Política el cual reza: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”.

privadas e incluso algunas entidades públicas, no pueden ni deben cambiar fácil y regularmente sus misiones, pues estas se encuentran atadas a un acuerdo social derivado de un derecho universal y constitucional como lo es la garantía de la educación y, con ella, el acceso de los miembros de la sociedad a los beneficios sociales, económicos y culturales que esta genera.

La cuarta característica de las estadísticas institucionales está relacionada con la capacidad que estas cifras deben tener para contar la historia que una entidad o institución pública ha vivido y, en ese sentido, rendir cuentas públicas a la sociedad sobre cómo estas han venido aportando al cumplimiento de las obligaciones y los derechos para las cuales fueron creadas. Las *series de tiempo* son como técnicamente se conoce al conjunto de cifras estadísticas que reflejan la evolución histórica institucional. Estas, en el ámbito de lo público, son una muestra de las huellas que ha acumulado una institución a través de las cuales se da fe de una vida vivida, de posibles justificaciones, así como del horizonte hacia donde probablemente esta se dirige. La capacidad de las estadísticas para representar y contar hechos históricos institucionales a través de la consolidación y disposición de series de tiempo es uno de los aspectos definitorios de las estadísticas institucionales y constitutivos del ejercicio estadístico administrativo. No en vano, como lo mencionó J. Rodríguez (1940) en referencia a Schlozer, “la estadística es una historia estacionaria y la historia es la estadística en movimiento” (p. 19). A través de las series de tiempo se evidencia el grado de cumplimiento histórico de la misión encomendada a una institución por parte de una sociedad y, a partir de estas, es posible detectar la existencia de desviaciones y corregir el curso institucional cuando así se deseé.

Desde una perspectiva formal e institucional, según la Norma Técnica de Calidad del Proceso Estadístico NTCPE 1000<sup>29</sup>, una serie histórica se define como una “sucesión de datos sobre una o más características que sean objeto de estudio, las cuales son consolidadas en intervalos de tiempo iguales (diario, semanal, semestral, anual, entre otros) y organizadas cronológicamente para permitir su análisis temporal teniendo en

---

<sup>29</sup> Expedida conjuntamente en el año 2017 por el DANE y el Icontec.

cuenta los cambios metodológicos que estas pueden presentar" (DANE e Icontec, 2017, p. 14). Las características históricas que se miden desde las estadísticas generalmente hacen referencia a la evolución de las clases o los atributos asociados a las desagregaciones de las poblaciones o muestras bajo observación. Para el caso específico de la educación superior pública, los años y los semestres y, en menor medida los trimestres y los meses, son los intervalos de tiempo generalmente utilizados para la consolidación de las cifras históricas.

Contar con cifras históricas, además de ser uno de los requisitos centrales de las estadísticas, exige a nivel institucional la disposición y consolidación de la información desde una perspectiva temporal, hecho que trae consigo importantes retos para la gestión estadística institucional. En primer lugar, implica la disposición de desagregaciones temporales, lo cual se traduce en la consolidación y el almacenamiento histórico de la información contenida en las muestras o poblaciones asociadas a las estadísticas, cuya periodicidad dependerá de los intervalos de tiempo definidos para cada una de ellas. En segundo lugar, exige la definición de la forma como será almacenada la información poblacional o muestral histórica la cual, dados los avances tecnológicos actualmente existentes, puede ir desde archivos planos en software de uso masivo como Excel, hasta la disposición de bases de datos sofisticadas como las bodegas de datos en donde se cuenta con la información institucional oportuna y de calidad para la gestión estadística institucional. Finalmente, la consolidación de series de tiempo a nivel institucional exige la existencia de un proceso metodológico claro y sostenible para su construcción, pues estas cifras, por su razón de ser, deben ser construidas de la misma manera a lo largo del tiempo.

Una muestra de que las series de tiempo son la memoria numérica escrita a través de la cual se da fe de una vida institucional vivida la constituyen, por ejemplo, los siguientes dos casos de aplicación de estas en el contexto de las estadísticas institucionales de la Universidad Nacional de Colombia los cuales, entre múltiples muestras de series de tiempo contenidas en el sitio web oficial de las cifras institucionales<sup>30</sup>,

---

<sup>30</sup> Ver UN en un vistazo, en <http://estadisticas.unal.edu.co/>

evidencian la importancia de la construcción, conservación y disposición de este tipo de medidas en el contexto de las entidades públicas en Colombia y, en específico, en las universidades tanto del orden nacional como del regional.

La figura 21 nos muestra la evolución histórica –series de tiempo– de la cantidad de aspirantes y admitidos a cursar estudios de pregrado en la Universidad Nacional de Colombia durante los últimos 23 períodos (2008-I – 2019-I) equivalentes a un lapso de 11,5 años<sup>31</sup>. La información contenida en esta figura nos cuenta, entre otros aspectos, los siguientes hechos históricos institucionales: la cantidad de aspirantes a la Universidad durante los últimos años<sup>32</sup> ha oscilado entre los 60 mil y los 76 mil<sup>33</sup> en los primeros semestres de los años y ha descendido a un valor que oscila entre los 30 mil y los 40 mil aspirantes en los segundos semestres de los años. La cantidad de admitidos, a diferencia de lo ocurrido con los aspirantes, se ha mantenido relativamente constante alrededor de los 6000 admitidos<sup>34</sup> y, finalmente, con base en las anteriores cifras históricas, se puede deducir que la probabilidad de que un aspirante sea admitido a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia oscila entre un 8 y un 16 %. Es decir, en esta Universidad el indicador de absorción o cobertura para cursar estudios de pregrado es bajo dada la cantidad de aspirantes frente a la cantidad de cupos efectivos disponibles por período académico.

---

<sup>31</sup> Ver gráfica Evolución del número de aspirantes a pregrado admitidos en la universidad, en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Aspirantes/20191/Nal/Pre/S\\_admitidos.html](https://estadisticaun.github.io/G_Aspirantes/20191/Nal/Pre/S_admitidos.html)

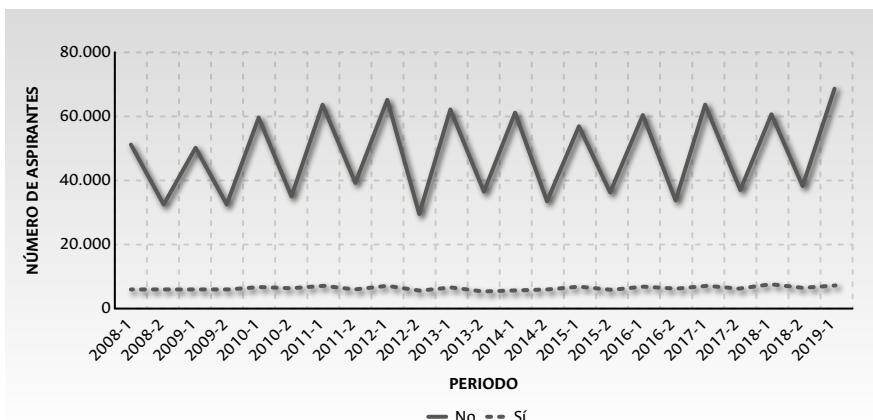
<sup>32</sup> Los semestres son la periodicidad temporal de medición de esta serie de tiempo, la cual se corresponde con las dinámicas de las convocatorias, el acceso y los ciclos de formación universitaria de pregrado en la Universidad Nacional de Colombia.

<sup>33</sup> En el primer semestre del año 2019, con 75.681, se alcanzó la máxima cantidad de aspirantes a pregrado durante los últimos 12 años de historia (23 convocatorias).

<sup>34</sup> En el periodo 2018-1, con 7196 admitidos, se superó por primera vez en la Universidad Nacional de Colombia la barrera de los 7000 admitidos a pregrado.

**Figura 21.**

Evolución histórica de aspirantes y admitidos a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia (2008-2018)



Fuente: elaboración propia.

Las figuras 22 y 23 ilustran la capacidad de las series de tiempo para contar una historia institucional vivida y las posibles diferencias con la actualidad de una entidad. La figura 22 presenta la distribución de aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia<sup>35</sup> para el primer semestre del año 2019 en cada una de las modalidades de inscripción y admisión especial que conforman el Programa de Admisión Especial (PAES)<sup>36</sup>. Los aspirantes que hacen parte del programa de Víctimas del Conflicto Armado Interno en Colombia son actualmente, de lejos, el subgrupo poblacional que más aspirantes congrega en el marco de este

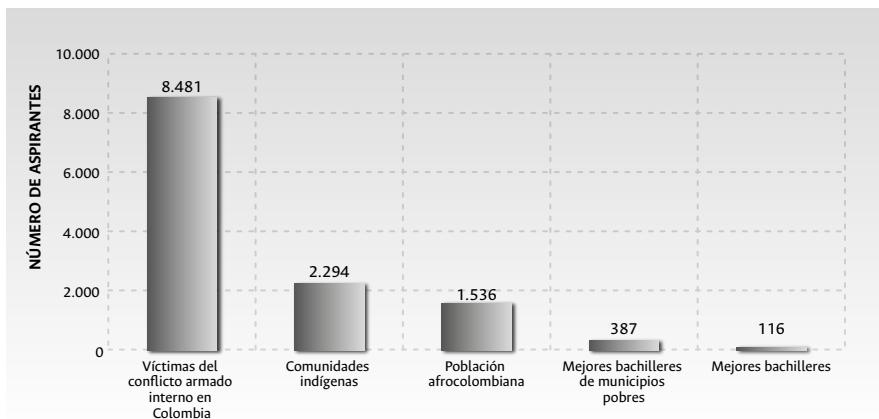
<sup>35</sup> Ver gráfica Distribución de aspirantes a pregrado del programa PAES, periodo 2019-1, en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Aspirantes/20191/Nal/Pre/A\\_paes.html](https://estadisticaun.github.io/G_Aspirantes/20191/Nal/Pre/A_paes.html)

<sup>36</sup> El Programa de Admisión Especial (PAES) de la Universidad Nacional de Colombia, dados los antecedentes históricos, económicos, sociales y culturales de nuestra nación, está dirigido a la asignación regular de cupos en los programas de pregrado y la admisión y disposición de apoyos especiales durante su proceso de formación para aspirantes provenientes de comunidades indígenas, de colegios ubicados en municipios en estado de extrema pobreza, de bachilleres de los mejores colegios del país, de integrantes de comunidades afrocolombianas y de víctimas del conflicto armado interno.

programa, seguido de los aspirantes provenientes de las comunidades indígenas y de la población afrocolombiana.

**Figura 22.**

*Distribución de aspirantes a la Universidad Nacional de Colombia por modalidad del PAES (periodo 2019-1)*



Fuente: elaboración propia.

La información que nos ofrece la figura 22 es solo una instantánea de la realidad observada en un momento del tiempo. No obstante, la curiosidad nos lleva a hacernos algunas preguntas derivadas del comportamiento observado en esta figura, cuyas respuestas no encontraremos en su contenido. Por ejemplo, podríamos preguntarnos si la distribución de aspirantes del programa PAES y, en especial, el comportamiento destacado de los aspirantes que han sido víctimas del conflicto armado interno en Colombia es una constante, una tendencia o un hecho aislado. La respuesta a esta inquietud la encontramos en la figura 23, que ilustra la serie de tiempo con la evolución del número de aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional del programa de víctimas del conflicto armado interno en Colombia<sup>37</sup>. De cuatro aspirantes inscritos mediante esta modalidad en el segundo periodo del año 2013, en cinco años hemos

<sup>37</sup> Ver Evolución del número de aspirantes a pregrado del programa PAES, en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Aspirantes/20191/Nal/Pre/S\\_paes.html](https://estadisticaun.github.io/G_Aspirantes/20191/Nal/Pre/S_paes.html)

pasado a tener más de 8000 aspirantes mediante esta opción de inscripción especial. Es decir, lo que hoy sobresale en el programa PAES era un hecho inexistente en esta universidad hace cinco años, y esta realidad no hubiese sido posible de descubrir y documentar si no dispusiéramos de cifras institucionales históricas.

La evolución creciente y significativa en el número de aspirantes que han sido víctimas del conflicto interno armado para cursar estudios de pregrado en la Universidad Nacional de Colombia, y que se evidencia en el comportamiento observado en la figura 23, a su vez nos enfrenta a nuevos cuestionamientos que trascienden en muchos casos a esta universidad, pero que difícilmente podrían planearse sin la construcción y disposición de cifras históricas a nivel institucional. Por ejemplo, ¿qué explicación podemos dar al crecimiento significativo observado en la cantidad de aspirantes a pregrado que han sido víctimas del conflicto interno armado en nuestro país?<sup>38</sup>, ¿qué implicaciones trae para la Universidad Nacional este comportamiento?, ¿deberíamos aumentar la cantidad de cupos disponibles para este tipo de poblaciones?, ¿cómo aumentar cupos en pregrado con unos recursos económicos y humanos que crecen a un ritmo inferior a los esperados?, ¿cómo evitar, como país y universidad, revictimizar a las víctimas cerrándoles las puertas de la educación superior? Estas y otras grandes preguntas de interés nacional e institucional surgirán, sin lugar a dudas, y serán mejor atendidas si como entidades del Estado tenemos la capacidad de reconocer el valor histórico de nuestras cifras, las hacemos públicas, las debatimos y aportamos a la construcción de las propuestas de solución que la sociedad demanda de sus entidades y de manera especial de sus universidades. El debate sobre políticas públicas asociadas a la educación en general, y a la superior en particular, se verá cualificado si este se soporta en cifras

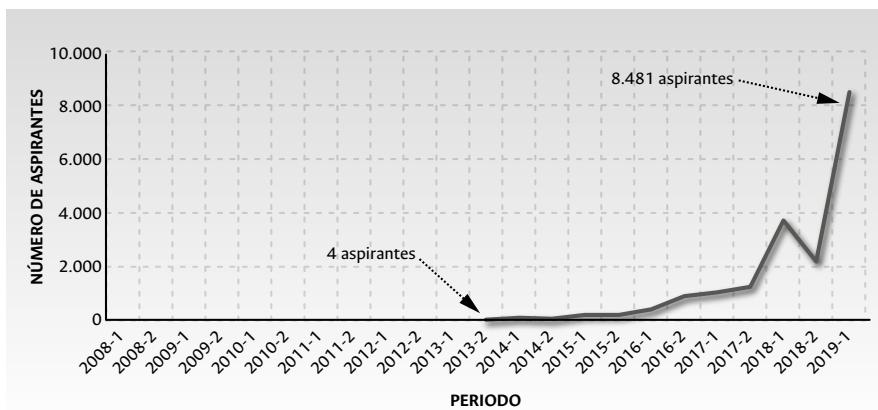
---

38 Una muy probable explicación a este crecimiento es que este se da como consecuencia del proceso de paz adelantado y firmado entre el Gobierno nacional del entonces presidente Juan Manuel Santo Calderón y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC). Las víctimas del conflicto que ha sufrido nuestro país hoy, más que nunca, buscan reconocimiento, pero sobre todo acceso a las oportunidades que ofrece nuestra sociedad y entre esas, desde luego, está el acceso a educación superior pública y de calidad.

actuales, pero sobre todo en aquellas de naturaleza histórica; es allí donde las series de tiempo cumplen la función para las cuales fueron creadas y adquieren todo su esplendor.

**Figura 23.**

*Evolución de aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia del Programa de Víctimas del Conflicto Armado Interno (periodo 2013-2 - 2019-1)*



Fuente: elaboración propia.

### **Tener la capacidad de reconocer y representar el comportamiento de grupos poblacionales minoritarios**

Según la Constitución Política de Colombia de 1991, en Colombia:

Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica. El Estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva y adoptará medidas en favor de grupos discriminados o marginados. El Estado protegerá especialmente a aquellas personas que, por su condición económica, física o mental, se encuentren en

circunstancia de debilidad manifiesta y sancionará los abusos o maltratos que contra ellas se cometan.<sup>39</sup>

Así mismo, nuestra Constitución indica que: “El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana”<sup>40</sup>.

Con la expedición de la Constitución Política de 1991, los grupos poblacionales minoritarios, las poblaciones históricamente marginadas, los miembros de la sociedad con limitaciones físicas o psicológicas, las poblaciones que han vivido en condiciones de desigualdad e inequidad, así como los que enriquecen la diversidad étnica y cultural de nuestro país y nos dan identidad como nación adquieran un lugar preponderante, primero en su reconocimiento y, segundo, en el derecho a participar y acceder a los bienes de la sociedad, entre ellos la educación.

La quinta característica de las estadísticas está relacionada con la capacidad que este tipo de cifras tienen, en el ámbito de lo público, para representar a las poblaciones que hacen parte de la sociedad sin discriminaciones por razones de sexo, raza, origen, religión, opinión política, filosofía, etc.

En la actualidad, las cifras de estadísticas públicas de nuestro país por omisión, costos, complejidad en la recolección, ausencia de conceptos, normas, o por otros motivos, como lo reconoce el Plan Estadístico Nacional 2017-2022, evidencian una importante ausencia de información con un enfoque diferencial, de forma tal “que se puedan analizar de manera conjunta las situaciones en las que convergen distintos tipos de discriminación: etnia, género, orientación sexual, entre otros” (DANE, 2017, p. 12). Para enmendar esta situación, el Plan Estadístico Nacional apuesta, en su quinta línea estratégica, por la “promoción de la inclusión del enfoque diferencial e interseccional en la producción y difusión de las estadísticas del Sistema Estadístico Nacional SEN” (p. 28); así mismo, conmina a que a más tardar en el año 2022 las estadísticas oficiales del país que sean objeto de este enfoque lo incluyan (p. 29).

---

<sup>39</sup> Artículo 13 de la Constitución Política de Colombia de 1991.

<sup>40</sup> Artículo 6 de la Constitución Política de Colombia de 1991.

La necesidad de la disposición de estadísticas incluyentes o con un enfoque diferencial en el contexto de las entidades públicas implica abordar y superar ciertos retos, algunos de naturaleza política y otros de técnica estadística, entre los que se destacan: en primer lugar, pocas entidades y universidades reconocen hoy efectivamente la responsabilidad, el valor y la riqueza que tiene la existencia de poblaciones diversas al interior de las instituciones, hecho que ha traído como consecuencia la imposibilidad de identificar cuantitativamente a sus miembros y, por ende, visibilizarlos a través de la disposición de estadísticas institucionales. Miembros de comunidades en situación de discapacidad, paridad de género, presencia de indígenas, afros, raizales, palenqueros, gitanos o población Rom, víctimas del conflicto interno armado; población ubicada en municipios con baja densidad demográfica, alejados de las urbes o con altos niveles de pobreza, etc., hacen parte de las múltiples caras de los integrantes que conforman la nación colombiana los cuales, en un país que busca reducir los niveles de olvido e inequidad al que han sido históricamente expuestos, merecen un lugar privilegiado al interior del Estado, en las universidades públicas y, desde luego, en sus cifras institucionales.

En segundo lugar, las estadísticas se caracterizan por ser altamente discriminatorias si no se reconoce el valor que tienen para una sociedad ciertas cifras cuyo tamaño resulta insignificante o atípico, desde una perspectiva estadística, pero inmensamente significativo desde una perspectiva social. Representar gráficamente cifras pequeñas en presencia de grandes datos<sup>41</sup> puede llevar a desconocer la presencia de dichos datos y a eliminarlos dada su atipicidad. En ciertas ocasiones, como en el caso de las estadísticas inclusivas o con un enfoque diferencial, hay que ser sumamente cuidadosos con este aspecto. Por ejemplo, la presencia de estudiantes matriculados pertenecientes a comunidades afrodescendientes, en comparación con el total de estudiantes, en una universidad como la Universidad Nacional de Colombia o en el sector de la educación

---

<sup>41</sup> En la figura 31 se ilustra con un ejemplo cómo la tecnología que existe hoy nos permite avanzar en la representación gráfica de estadísticas con perspectivas diferenciales e incluyentes.

en general, podría no ser tenida en cuenta y el impacto sobre la cifra global de matriculados ser mínimo.

La totalidad de estadísticas asociadas a las poblaciones estudiantiles<sup>42</sup> en la Universidad Nacional de Colombia, por ejemplo, como puede ser corroborado y explorado en el sitio web institucional en donde se aloja la información estratégica oficial, incluye desagregaciones que reconocen y visibilizan la existencia de un número importante de integrantes pertenecientes a poblaciones minoritarias o excluidas como, por ejemplo, los integrantes de poblaciones indígenas, afros, raizales, víctimas del conflicto interno armado en Colombia, mejores bachilleres del país, mejores bachilleres provenientes de municipios pobres, en situación de discapacidad y estudiantes ubicados en las fronteras del país los cuales aspiran, son admitidos y se matriculan en la mayoría de los casos de manera particular o específica en esta institución a través de programas especiales, ejemplos de movilidad social en este país, como el PAES y el Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica (Peama)<sup>43</sup>.

### **Poder ser representadas de manera tabular y gráfica**

Basta hacer una rápida exploración a nuestro alrededor para darnos cuenta de la cantidad de información que nos está siendo entregada de manera gráfica y, dentro de esta, un importante número de naturaleza cuantitativa: folletos, revistas, periódicos, libros, infografías, carteleras, boletines, publicidad, televisión, información en la web, entre otros medios, a diario nos transmiten información a través del uso de gráficos.

---

<sup>42</sup> Este estamento, por su importancia, es el que actualmente ofrece cifras estratégicas con un enfoque diferencial. A futuro se espera consolidar esta información en todos los subtipos de poblaciones estudiantiles y avanzar en la misma dirección en los estamentos de docentes y administrativos de carrera.

<sup>43</sup> El Peama tiene como propósito proyectar la institución en el territorio nacional y, en específico, en departamentos y municipios con baja o nula cobertura de programas de educación superior, de difícil acceso o con problemas de orden público. Su foco de acción se concentra de manera especial en aspirantes provenientes de los departamentos de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Amazonas, Guainía, Guaviare, Putumayo, Vaupés, Arauca, Casanare, Vichada y algunos municipios o localidades de los departamentos de Caquetá, Chocó, Nariño, Boyacá, Norte de Santander, Caldas y Bogotá.

“Un hecho sorprendente sobre la cognición humana es que nos gusta procesar información cuantitativa en forma gráfica” (Pinker, 1990, pp. 73-126), dado nuestro gusto y capacidad para extraer información de naturaleza numérica con el uso de este tipo de representaciones.

Aunque es posible creer que la construcción y representación gráfica de cifras cuantitativas es sencilla y relativamente moderna, esta tiene raíces históricas profundas construidas durante siglos de historia, en donde consideraciones psicológicas, sociológicas, artísticas, estéticas, estadísticas y recientemente computacionales han jugado un rol central en su diseño, construcción y disposición. Estas consideraciones, pocas veces conocidas y dominadas en el contexto de la construcción de gráficos, inciden en el mensaje y, en muchos casos, son una de las piezas centrales de abuso y desinformación de aquello que pretende ser contado a través de una representación gráfica<sup>44</sup>. Por ejemplo, y para ilustrar uno de los aspectos conceptuales –el neuropsicológico– que interviene y debemos considerar en la representación gráfica, en la figura 24 se ilustra, a través de las piezas expuestas, una correlación existente entre la geometría y la forma que define un gráfico y la manera como estos son percibidos por los humanos. En la pieza de la parte izquierda se percibe la parte interna en movimiento a pesar de que es estática; así mismo, en la pieza de la parte derecha nos es difícil contar cuántos puntos negros o blancos existen en tal ilustración. Desde luego que la visualización de estadísticas muy pocas veces se corresponde con tal nivel de complejidad, pero este hecho nos invita a recordar que en la construcción de representaciones gráficas asociadas a cifras cuantitativas son diversos los aspectos que debemos conocer y dominar<sup>45</sup>.

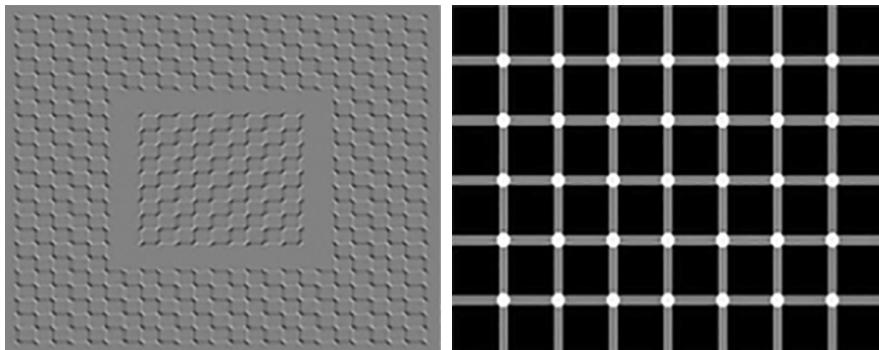
---

<sup>44</sup> Entre los trabajos destacados en esta dirección resaltamos los de Chen, Härdle y Unwin (2008); Tufte y Graves-Morris (1997); Chambers, Cleveland, Kleiner y Tukey (1983); Cleveland y Cleveland (1985) y Wilkinson (1999), los cuales invitamos a conocer y explorar. Una importante colección de libros orientados a la construcción y visualización de gráficos soportados en datos puede ser consultada en la opción libros del sitio web <http://visualizationuniverse.com/>

<sup>45</sup> Otro de los campos que ha alcanzado altos niveles de estudio y desarrollo en la actualidad es el de la estética asociada a los gráficos. Cada vez más se exige que estos sean

**Figura 24.**

Relación entre geometría de los gráficos y percepción humana (ilusiones ópticas)



Fuente: imágenes construidas por el psicólogo experimental Akiyoshi Kitaoka, en <http://www.psy.ritsmei.ac.jp/~akitaoka/motion20e.html>

La sexta característica de las estadísticas está relacionada con la capacidad que estas tienen para ser representadas de manera gráfica y tabular. La representación gráfica es el rostro de las cifras y es el principal instrumento de comunicación para transmitir el mensaje que deseamos a través de la disposición de las estadísticas en el contexto del Estado y desde luego en sus universidades. A continuación presentamos una breve muestra con ocho ilustraciones tradicionales y de amplio uso en la visualización de estadísticas en el contexto universitario (figuras 25 a 32)<sup>46</sup>.

Además de acompañar el ejercicio de construcción de estadísticas desde su nacimiento, en tiempos modernos y gracias a las bondades que nos ofrecen las nuevas tecnologías, la representación gráfica es uno de los mecanismos centrales para la disposición de información abierta en las entidades del Estado. Esta muestra de tipos de gráficos empleados para diversas desagregaciones y variables asociadas es una evidencia de que en el marco de la representación de estadísticas institucionales no

---

sobre todo atractivos, además de que funcionen y ello se logra si tienen la capacidad de ser leídos e interpretados correctamente por parte de los usuarios. Si además de tener la capacidad de interpretarse correctamente, los gráficos asociados a las estadísticas son atractivos desde la perspectiva del usuario, el éxito de los mismos será total.

<sup>46</sup> Evidencia de esto se encuentra en el sitio web actualmente disponible para la disposición de las cifras oficiales y estratégicas de la Universidad Nacional de Colombia, en <http://estadisticas.unal.edu.co/>

todo gráfico es susceptible de ser empleado para cualquier propósito, hecho que debe ser cuidadosamente manejado con el fin de no violar los requisitos exigidos por las diferentes formas gráficas hoy existentes para la visualización de datos<sup>47</sup>.

Los primeros dos tipos de gráficos centrales en la representación de estadísticas, que se ilustran en las figuras 25 y 26, están relacionados con la exposición de estadísticas en el escenario geográfico. La figura 25, por ejemplo, a través del uso de mapas o cartogramas<sup>48</sup>, muestra la distribución de los 75.681 aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia para el primer periodo del año 2019 en los 1122 municipios<sup>49</sup> que conforman la división política y administrativa del territorio colombiano<sup>50</sup>. En este cartograma, entre más intenso el color, mayor es la cantidad de aspirantes provenientes de dichos municipios. A partir de esta forma de representar la información geográfica es posible, por ejemplo, observar que la Universidad Nacional de Colombia atrae aspirantes nacidos en prácticamente todo el territorio nacional y, dada la desigualdad demográfica, social y económica de nuestro territorio, concentra una demanda importante de aspirantes provenientes de ciertos lugares o municipios del país<sup>51</sup>.

La figura 26, en contraste, ilustra un diagrama de árbol –o mejor conocido como Treemap–<sup>52</sup> ideal para la representación de cifras jerárquicas a través del uso de figuras anidadas generalmente rectangulares.

---

<sup>47</sup> El libro *Fundamentals of Data Visualization*, de Claus O. Wilke, presenta un número importante de reglas para ser tenidas en cuenta en los procesos de visualización de datos. Invitamos al lector a explorar este libro en su versión electrónica en <https://serialmentor.com/dataviz/>

<sup>48</sup> Para una definición de cartograma, ver <https://en.wikipedia.org/wiki/Cartogram>

<sup>49</sup> Ver mapa en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Aspirantes/20191/Nal/Pre/Nac\\_mun.html](https://estadisticaun.github.io/G_Aspirantes/20191/Nal/Pre/Nac_mun.html)

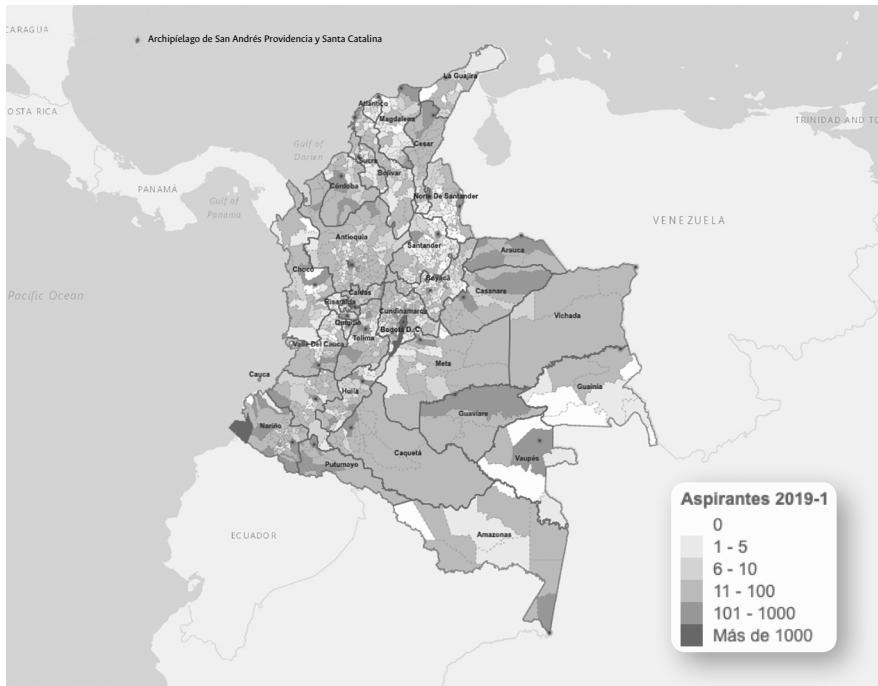
<sup>50</sup> Según el DANE, en Colombia políticamente existen 1101 municipios. Además de estos, hay 20 corregimientos departamentales o áreas no municipalizadas y las islas de San Andrés y Providencia por lo que, en total, existen 1122 unidades territoriales las cuales sumadas conforman la nación colombiana. Hecha la anterior aclaración, en el presente documento, cuando hagamos referencia a municipios del país, entendemos que estos son los 1122 que conforman la totalidad de la geografía nacional.

<sup>51</sup> Por ejemplo, la cifra de aspirantes nacidos en Bogotá, Distrito Capital, para el periodo 2019-1 fue de 32.720 y la de nacidos en Medellín, la segunda ciudad en importancia del país, 3666, por lo que estas dos ciudades, con un total de 36.383 aspirantes, concentran el 48 % de la demanda académica de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia.

<sup>52</sup> Este tipo de representaciones geográficas, por encima de otro tipo de figuras, son

## Figura 25.

*Cartograma. Distribución de aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia por municipios de nacimiento (periodo 2019-1)*



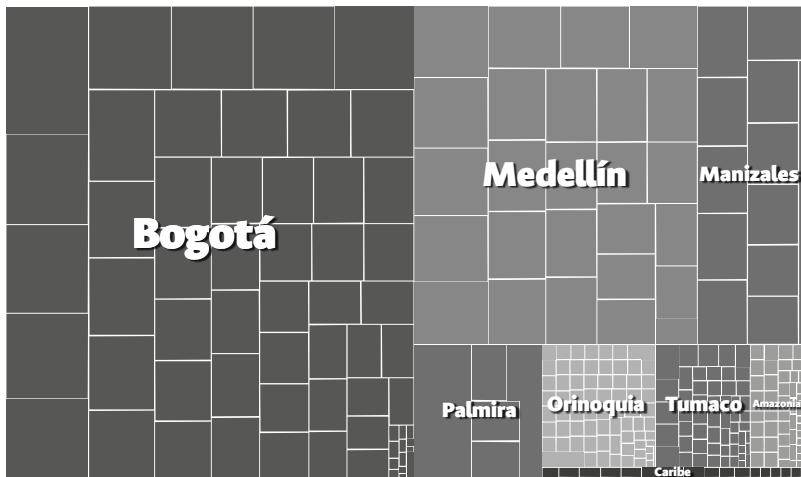
Fuente: elaboración propia.

Las desagregaciones geográficas de naturaleza institucional como, por ejemplo, las existentes en una universidad: sedes, facultades, escuelas, departamentos o programas académicos alojan, por su naturaleza, tipos de cifras anidadas. La figura 26 presenta un Treemap de dos niveles con el total de admitidos a los programas académicos de pregrado en el primer semestre del año 2019 en la Universidad Nacional de Colombia en las ocho sedes existentes con estudiantes a lo largo y ancho del territorio

útiles si las mismas se visualizan en el contexto web. En el mundo escrito, como podrán observar aquellos lectores que estén haciendo uso de la versión impresa de este libro, su potencial es limitado. Para mayores detalles sobre los tree maps, los invitamos a explorar el sitio web <https://en.wikipedia.org/wiki/Treemapping>

## **Figura 26.**

Treemap. Distribución de estudiantes admitidos a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia por sede y programa académico (periodo 2019-1)



Fuente: elaboración propia.

nacional<sup>53</sup>. La sede Bogotá, por el tamaño del rectángulo más grande, es aquella sede con un mayor número de admitidos, seguida por las sedes de Medellín, Manizales y Palmira, principalmente. Las de sedes de Orinoquia, Tumaco, Amazonia y Caribe, en su orden, admiten la menor cantidad de estudiantes pero, a su vez, dada la modalidad de admisión y formación existente en estas sedes<sup>54</sup>, presentan la mayor cantidad de programas académicos a los que son admitidos los aspirantes.

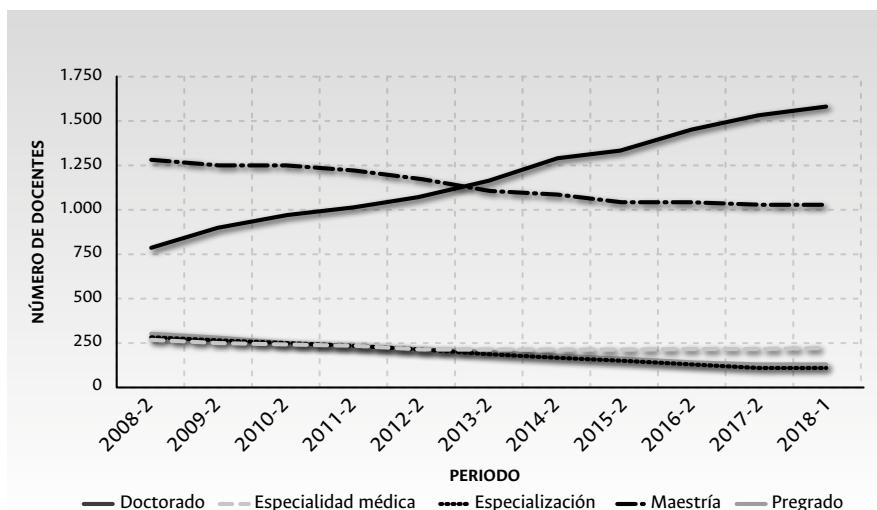
La figura 27 ilustra el tercer tipo de representación gráfica altamente empleado en la visualización de las estadísticas institucionales. Este tipo de figura, conocido como gráfico de líneas o de series de tiempo es, por norma y como su nombre lo sugiere, el mecanismo empleado

<sup>53</sup> Ver gráfica Admitidos a pregrado por sede y programa académico, periodo 2019-1, en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Admitidos/20191/Nal/Pre/A\\_programa.html](https://estadisticaun.github.io/G_Admitidos/20191/Nal/Pre/A_programa.html)

<sup>54</sup> En estas sedes de la Universidad Nacional de Colombia, ubicadas estratégicamente en las fronteras del país, los estudiantes son admitidos de manera especial a través del Peama.

**Figura 27.**

Diagrama de líneas. Evolución del máximo nivel de formación de los docentes de carrera de la Universidad Nacional de Colombia (periodo 2008-2 - 2018-1)



Fuente: elaboración propia.

para la visualización de series de tiempo<sup>55</sup>. La figura 27 ilustra la serie de tiempo<sup>56</sup> con la evolución del máximo nivel de formación de los docentes de carrera de la Universidad Nacional de Colombia durante los últimos 10 años<sup>57</sup>. En esta figura se observa, por ejemplo, el alto crecimiento de docentes de carrera cuyo máximo nivel de formación es el grado doctoral (27 % en 2008-2 frente a 51 % en 2018-1); así mismo, se observa un importante decrecimiento en aquellos docentes de carrera cuyo máximo nivel de formación es la maestría o el pregrado<sup>58</sup>.

<sup>55</sup> Para una definición de time series, ver [https://en.wikipedia.org/wiki/Time\\_series](https://en.wikipedia.org/wiki/Time_series)

<sup>56</sup> Para aquellos lectores que están accediendo a este documento a través de la versión web, al dar clic en las etiquetas ubicadas en la parte baja de la figura 27 podrán activar o desactivar aquellas opciones del máximo nivel de formación de su interés -interacción con el gráfico-. Así mismo, podrán ampliar la figura a toda la pantalla del dispositivo que estén utilizando y retornar nuevamente al documento dando clic en la tecla Esc.

<sup>57</sup> Ver gráfica Evolución del número de docente de carrera según máximo nivel de formación, en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Docentes/20181/S\\_formacion.html](https://estadisticaun.github.io/G_Docentes/20181/S_formacion.html)

<sup>58</sup> De continuar esta tendencia, se espera que hacia el año 2028 aproximadamente un

Los mapas, los treemaps y los diagramas de línea son los tres tipos de gráficos principalmente empleados para la visualización de desagregaciones geográficas a nivel territorial, geográficas a nivel institucional y temporales asociadas a las estadísticas, respectivamente. Las figuras 28, 29 y 30, por su parte, son los principales gráficos empleados en la visualización de desagregaciones temáticas. Las figuras 28 y 29 presentan los dos tipos de gráficos más empleados en la visualización de cifras institucionales: los diagramas de torta o *pies*<sup>59</sup> y los diagramas de barras<sup>60</sup>. Estos tipos de gráficos están asociados exclusivamente a desagregaciones contenidas en variables cualitativas, es decir, nominales u ordinales desde una perspectiva estadística. La pregunta que surge, ante la presencia de desagregaciones temáticas es, cuándo usar tortas y cuándo usar diagramas de barras para la visualización de estadísticas. Aunque la respuesta no es precisa, entre más opciones de respuesta asociadas a una desagregación temática, más necesidad de usar diagramas de barras de tipo horizontal en detrimento de las verticales y, entre menos opciones de respuesta, más necesidad de usar tortas o *pies* en detrimento de las barras verticales<sup>61</sup>.

La figura 28 presenta la distribución de admitidos a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia en el primer semestre del año 2019 según el tipo de admisión<sup>62</sup>. En ella se observa que cerca de un 21% de los admitidos lo hacen mediante alguna de las opciones de inscripción y acceso especial contenidas en los programas institucionales PAES<sup>63</sup> y

---

80% de los docentes de carrera de la Universidad Nacional tengan doctorado, se haya reducido de manera importante el número de aquellos con maestría y, muy probablemente, no existan docentes con pregrado como máximo nivel de formación.

<sup>59</sup> Para una definición de *Pie chart*, ver [https://en.wikipedia.org/wiki/Pie\\_chart](https://en.wikipedia.org/wiki/Pie_chart)

<sup>60</sup> Para una definición de *Bar chart*, ver [https://en.wikipedia.org/wiki/Bar\\_chart](https://en.wikipedia.org/wiki/Bar_chart)

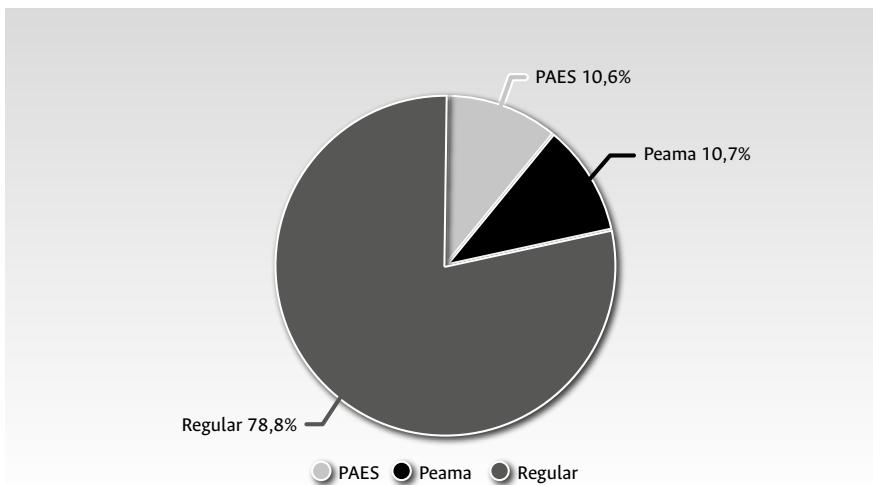
<sup>61</sup> Para el caso de las estadísticas oficiales de la Universidad Nacional de Colombia contenidas en el sitio web oficial <http://estadisticas.unal.edu.co/> y asociadas a desagregaciones temáticas, si la cantidad de opciones de respuesta es igual o inferior a 4, se utilizan diagramas de torta, si oscila entre 5 y 7, se utilizan diagramas de barras verticales y, finalmente, si es igual o supera 8 opciones de respuesta, el gráfico seleccionado para visualizar y representar estas desagregaciones temáticas son los diagramas de barras horizontales.

<sup>62</sup> Ver gráfica Distribución de admitidos a pregrado por tipo de admision, periodo 2019-1, en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Admitidos/20191/Nal/Pre/A\\_tipo.html](https://estadisticaun.github.io/G_Admitidos/20191/Nal/Pre/A_tipo.html)

<sup>63</sup> Incluye admitidos pertenecientes a comunidades indígenas, afrodescendientes,

**Figura 28.**

Torta o pie. Distribución de admitidos a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia por tipo de inscripción (periodo 2019-1)



Fuente: elaboración propia.

Peama<sup>64</sup>. En contraste, la figura 29 ilustra la distribución de estudiantes matriculados en pregrado en la Universidad Nacional de Colombia en el primer semestre del año 2018 según el área del conocimiento en la que se ubican los programas académicos<sup>65</sup>. Los matriculados en Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines conforman la mayor cantidad de estudiantes matriculados en esta universidad, seguidos de aquellos ubicados en programas del área de Ciencias Humanas y Sociales. Los estudiantes matriculados en el área de Matemáticas y Ciencias Naturales, a diferencia de muchas universidades de Colombia, constituyen el tercer grupo con mayor cantidad de matriculados en esta institución, hecho que la

.....  
raizales, palenqueros, mejores bachilleres del país, mejores bachilleres ubicados en municipios pobres y víctimas del conflicto interno armado.

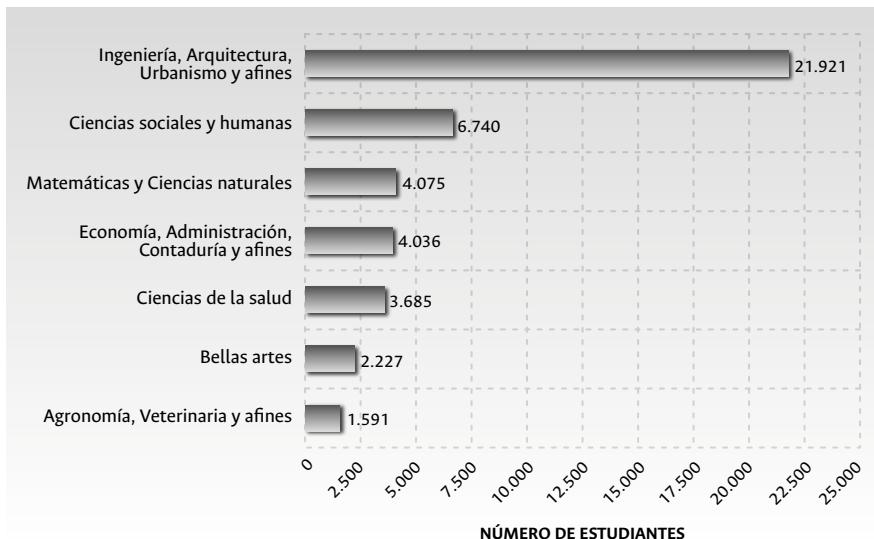
<sup>64</sup> Incluye principalmente los aspirantes admitidos en las sedes de la Universidad Nacional de las sedes ubicadas en las fronteras del territorio nacional -Caribe, Amazonia, Orinoquia y Tumaco-.

<sup>65</sup> Ver gráfica Distribución de estudiantes matriculados en pregrado por áreas del conocimiento SNIES, periodo 2018-1, en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Matriculados/20181/Nal/Pregrado/A\\_snies.html](https://estadisticaun.github.io/G_Matriculados/20181/Nal/Pregrado/A_snies.html)

convierte en una de las instituciones de educación superior del país que forma una buena parte de los profesionales de ciencias básicas.

**Figura 29.**

*Diagrama de barras. Distribución de estudiantes matriculados en pregrado en la Universidad Nacional de Colombia por áreas del conocimiento (periodo 2018-1)*



Fuente: elaboración propia.

La figura 30 presenta uno de los principales tipos de gráfico empleado para la visualización de estadísticas asociadas a desagregaciones temáticas soportadas en variables de naturaleza cuantitativa conocido como diagrama de cajas<sup>66</sup> o box plots<sup>67</sup>. Esta figura ilustra el comportamiento de los puntajes obtenidos en la prueba de admisión realizada por la Universidad Nacional de Colombia a los aspirantes a pregrado según el tipo de inscripción realizado<sup>68</sup>. A partir del comportamiento

<sup>66</sup> Para una definición de Box plot, ver [https://en.wikipedia.org/wiki/Box\\_plot](https://en.wikipedia.org/wiki/Box_plot)

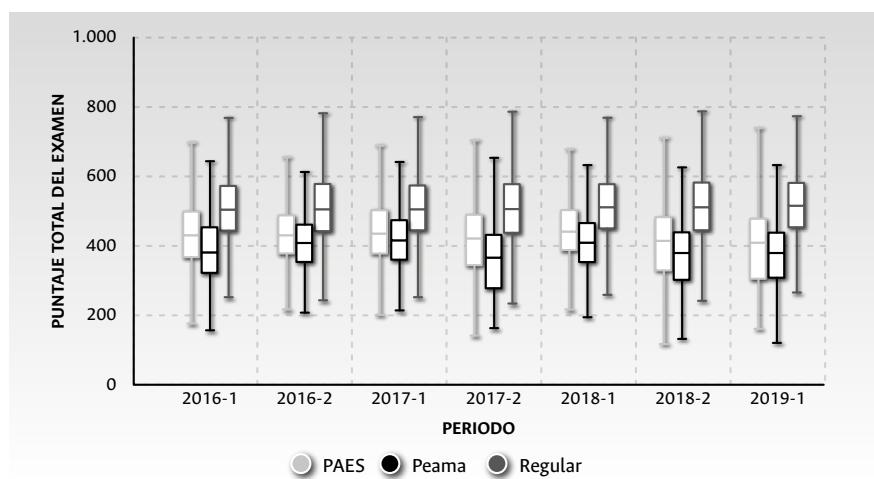
<sup>67</sup> Además de este tipo de gráfica, también son ampliamente usados en la visualización de estadísticas cuantitativas, los histogramas y los diagramas de violín.

<sup>68</sup> Ver gráfica Evolución distribución de puntajes en el examen de admisión de los aspirantes a pregrado por tipo de inscripción, en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Aspirantes/20191/Nal/Pre/S\\_puntajec.html](https://estadisticaun.github.io/G_Aspirantes/20191/Nal/Pre/S_puntajec.html)

observado en esta figura es posible concluir algunos aspectos de interés como: la distribución de puntajes obtenidos en la prueba de admisión se ha mantenido semejante durante los últimos períodos de medición; la distribución de puntajes en los tres grupos poblacionales tiene un comportamiento aparentemente normal; la mediana de puntajes en los aspirantes regulares es más alta que en los inscritos mediante el PAES y estos, a su vez, presentan una mediana de puntajes superior que los aspirantes inscritos mediante el Peama<sup>69</sup>.

**Figura 30.**

*Box Plot o diagrama de cajas. Evolución de la distribución de puntajes en el examen de admisión de los aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia por tipo de inscripción (periodo 2016-1 - 2019-1)*



Fuente: elaboración propia.

La figura 31 presenta una posible forma para abordar la representación gráfica de poblaciones minoritarias asociadas a estadísticas institucionales. La propuesta consiste en la combinación de gráficos. La figura 31, por ejemplo, presenta la distribución de aspirantes a pregrado en situación de discapacidad en la Universidad Nacional de Colombia en

<sup>69</sup> A través de los diagramas de caja también es posible observar los valores máximos y mínimos, los cuartiles y el rango intercuartil.

el primer semestre del año 2019. El gráfico ubicado en la parte izquierda de esta figura nos muestra que la incidencia de discapacidades en la población de aspirantes en la Universidad Nacional de Colombia en este periodo fue de 10 por cada 10.000 aspirantes. El gráfico ubicado en la parte derecha nos muestra la distribución de este pequeño número de aspirantes en situación de discapacidad según la tipología de la discapacidad observada. Las discapacidades de tipo motriz, seguidas de las auditivas y visuales, son las que más se presentan entre los aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia.

El uso de las TIC –a diferencia de lo que ocurre con la visualización tradicional de estadísticas institucionales de manera impresa– se ha convertido, dada la posibilidad de interactuar a través de representaciones gráficas en la web y la opción de profundizar –drill down– al interior de diferentes aspectos de estas, en una gran aliada para la representación y disposición de estadísticas con un enfoque diferencial. En el sitio web de las cifras estratégicas institucionales<sup>70</sup>, en la estadística de aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia, en la desagregación titulada Discapacidad, podremos evidenciar el aporte de la tecnología a la visualización de estadísticas con un enfoque diferencial<sup>71</sup>.

Las muestras de tipos de gráficos asociados a la visualización de las estadísticas institucionales que acabamos de presentar son, en su totalidad, de naturaleza geométrica. No obstante, las representaciones gráficas de naturaleza tabular, conocidas como tablas, son el mejor objeto gráfico que ha acompañado la descripción y difusión de las cifras cuantitativas en el contexto del Estado y sus instituciones.

Las tablas son el instrumento clásico empleado para la entrega, con precisión, de las cifras agregadas asociadas a las estadísticas. Este tipo de objeto se caracteriza por tener doble entrada<sup>72</sup> –filas y columnas– y por contener en su interior las cifras asociadas a una única desagregación o

---

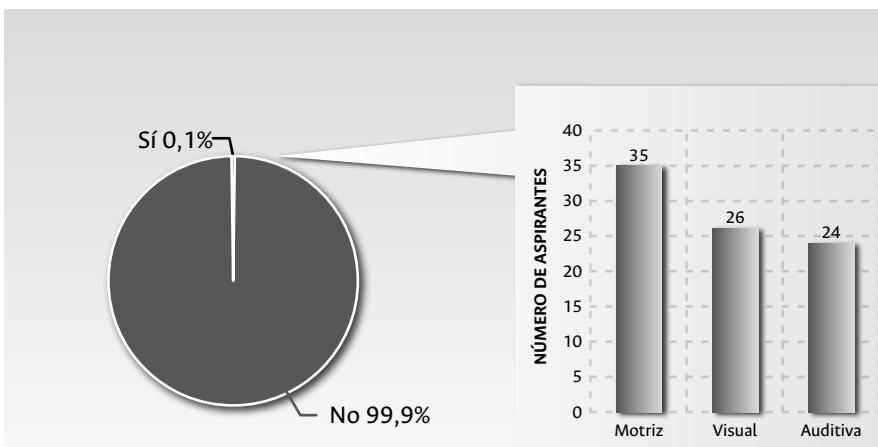
<sup>70</sup> Ver UN - Cifras, en <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=13>

<sup>71</sup> Invitamos a explorar la gráfica mencionada en [https://estadisticaun.github.io/G\\_Aspirantes/20191/Nal/Pre/A\\_discapacidad.html](https://estadisticaun.github.io/G_Aspirantes/20191/Nal/Pre/A_discapacidad.html). Al ingresar a la gráfica se sugiere dar clic sobre la etiqueta en la que se ilustra la incidencia de discapacidades para ingresar a las opciones de respuesta asociadas a esta.

<sup>72</sup> Aunque técnica y conceptualmente estas pueden ser de naturaleza n dimensional. (¿)

**Figura 31.**

*Diagramas combinados. Incidencia y distribución de discapacidades en los aspirantes a pregrado en la Universidad Nacional de Colombia (periodo 2019-1)*



Fuente: elaboración propia.

al cruce entre dos o más desagregaciones de interés institucional –tablas cruzadas–. Así mismo, en la actualidad, estos objetos son el instrumento central de apertura de información institucional –información abierta– pues a través de ellas es posible acceder a cifras resumidas, precisas y darles un uso secundario al inicialmente planteado si así se desea. La figura 32 ilustra la forma como la Universidad Nacional de Colombia aspira entregar a los usuarios la información agregada contenida en las estadísticas institucionales oficiales a través de la disposición de tablas en formatos web<sup>73</sup>. Esta estrategia, que acompaña buena parte de las desagregaciones asociadas a las estadísticas institucionales contenidas en el sitio web

<sup>73</sup> Las mayores bondades que ofrece esta forma de disponer de manera tabular las cifras asociadas a las estadísticas institucionales pueden ser exploradas a través de la navegación web en dichas tablas. Para ello, invitamos a rastrear el sitio web de estadísticas de la Universidad Nacional de Colombia, en <http://estadisticas.unal.edu.co/> y, en específico, a navegar en el módulo de cifras institucionales. Para aquellos interesados únicamente en explorar las posibilidades que nos ofrecen las tablas web, en la URL [https://estadisticaun.github.io/G\\_Aspirantes/20181/Pre/T\\_estrato.html](https://estadisticaun.github.io/G_Aspirantes/20181/Pre/T_estrato.html) se presenta la tabla web cuya imagen se ilustra en la figura 32.

dispuesto para este propósito, permite a los usuarios, por ejemplo, interactuar a través del uso de filtros con la información histórica agregada asociada a cada cifra de interés. Así mismo, como se observa en la parte superior izquierda de esta figura, permite la descarga de la información en diversos formatos como CSV, Excel y PDF, o imprimir dichas tablas en su totalidad o filtradas, si así se desea.

**Figura 32.**

Tablas. Representación tabular de información contenida en las diferentes desagregaciones de las estadísticas estratégicas de la Universidad Nacional de Colombia

Estrato socioeconómico del aspirante						
Periodo	Total	1-2	3	4 o más	Sin información	Buscar: <input type="text"/>
All	All	All	All	All	All	All
20171	70725	42010	22525	5100	1090	
20162	38858	22066	13060	3167	565	
20161	67706	39783	22269	4713	941	
20152	41359	23484	14192	3158	525	
20151	63320	36777	21398	4390	755	
20142	38639	21843	13352	2930	514	
20141	67055	37768	23659	4883	745	
20132	41149	23422	14437	2837	453	
20131	68802	38638	24467	4944	753	
20122	34808	19807	12313	2338	350	

Se muestran registros del 1 al 10 de un total de 19 registros

Anterior 1 2 Siguiente

Fuente: elaboración propia.

La representación gráfica y tabular asociada a las estadísticas, como se mencionó previamente, es el rostro de las cifras y es el principal instrumento de comunicación de estas. Hoy existen cientos de gráficos<sup>74</sup> susceptibles de ser empleados en la visualización de las cifras

<sup>74</sup> En el sitio web <http://visualizationuniverse.com/> se presenta un inventario con un número importante de tipos de gráficos actualmente disponibles con sus respectivas características, los cuales pueden ser estudiados y usados para la visualización de cifras cuantitativas asociadas a las estadísticas.

institucionales, los cuales pueden ser de gran utilidad si se cumplen ciertas reglas básicas y con el adecuado análisis y estudio (Wilke, 2019).

### ***Estar orientadas y delimitadas por normas y conceptos, estándares, clasificaciones y nomenclaturas***

Las universidades públicas, como entidades del Estado, ejercen su actividad en el marco de un conjunto de reglas internas y externas contenidas en una amplia normatividad que regula su acción. De la misma manera, estas instituciones se encuentran inmersas dentro de un contexto institucional, nacional y cada vez más internacional que les exige cumplir ciertos estándares que facilitan la comparación de sus actividades con otras instituciones o sistemas de educación ubicados en diversas latitudes. La séptima característica de las estadísticas indica que estas, en el contexto de lo público, están orientadas y acotadas por normas y deben, siempre que sea posible, facilitar su entendimiento y comparación a nivel interno y externo.

En primer lugar, las estadísticas deben respetar y subordinarse al marco normativo que regula la acción de las entidades en las que estas se encuentran circunscritas. El marco normativo existente a nivel nacional e institucional en Colombia, para adelantar el ejercicio de lo público, a pesar de su extensión, diversidad y dispersión, se convierte en uno de los grandes aliados en la consolidación y construcción de estadísticas institucionales, dado que este contiene el acuerdo social materializado en un conjunto de reglas que se deben cumplir. Por ejemplo, la Ley 30 de 1992, por medio de la cual se organiza el servicio público de la educación superior en Colombia, en su artículo 76 reza: “El escalafón del profesor universitario comprenderá las siguientes categorías: a) Profesor Auxiliar, b) Profesor Asistente, c) Profesor Asociado, d) Profesor Titular”<sup>75</sup>; guardando correspondencia con lo expuesto en la Ley 30, el Estatuto de Personal Académico de la Universidad Nacional de Colombia adopta las mismas categorías para clasificar a los docentes de esta institución<sup>76</sup>.

<sup>75</sup> Ver Ley 30 de 1992, en [http://www.legal.unal.edu.co/rlynal/home/doc.jsp?d\\_i=34632](http://www.legal.unal.edu.co/rlynal/home/doc.jsp?d_i=34632)

<sup>76</sup> Artículo 6 del Acuerdo 123 de 2013 del CSU.

Las estadísticas de docentes de carrera de la Universidad Nacional de Colombia, por ejemplo, y como puede ser corroborado en la categoría Docentes del sitio web de cifras estratégicas<sup>77</sup>, incluye como una de sus desagregaciones la condición de vinculación de los docentes de carrera y para ello se vale de las clasificaciones dadas al respecto tanto en la Ley 30 de 1992 como en el Estatuto Docente de esta institución. El proceso de construcción de estadísticas en el contexto de lo público se soporta en normas internas y externas, y de este escenario no debemos salirnos a menos que no exista normatividad sobre aquello que deseamos contar o medir. Pueden existir ciertos aspectos de las estadísticas que no estén regulados normativamente; pero lo que no debe suceder es que haya estadísticas institucionales en el escenario público que, existiendo un marco normativo interno o externo, no hagan uso de él<sup>78</sup>.

Además del contexto normativo, una característica constitutiva de las estadísticas es la posibilidad que deben ofrecer y tener las cifras derivadas del ejercicio estadístico administrativo para ser comparables frente a uno o más referentes. Los resultados derivados de las cifras estadísticas, en la medida de las posibilidades, deben ser contrastables a nivel institucional, nacional o internacional, hecho que exige el uso de procedimientos semejantes que faciliten alcanzar un lenguaje común. Este reto ha sido una de las preocupaciones permanentes en el proceso de consolidación de las estadísticas nacionales e institucionales desde el surgimiento de la estadística administrativa hasta nuestros días<sup>79</sup>.

---

<sup>77</sup> Ver UN - Cifras, opción Docentes, en <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=13>

<sup>78</sup> Leyes, estatutos, acuerdos, resoluciones, regímenes, entre otros, hacen parte del acervo que debemos conocer previo o durante el proceso de construcción y disposición de estadísticas institucionales. Por desgracia, no son pocas las ocasiones en donde primero nos dedicamos a construir propuestas de cuantificación o medición a nivel institucional para al final darnos cuenta de que estas no son las requeridas o las más importantes.

<sup>79</sup> Desde mediados del siglo pasado, y en especial durante las últimas dos décadas, dados los fenómenos globalizadores que vivimos, la necesidad de contar con estadísticas que hagan uso de un lenguaje común a nivel mundial ha cobrado una creciente importancia en donde, además de los actores tradicionales interesados en su disposición como los organismos multilaterales, han entrado a participar nuevos actores como la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales y los rankings a nivel global de países e instituciones.

La creación y consolidación de oficinas nacionales de estadística como el DANE en Colombia, así como la pertenencia del país como miembro activo en organismos multilaterales entre los que se cuentan la ONU, la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la OCDE han traído consigo la necesidad del uso de conceptos, estándares, clasificaciones y nomenclaturas comunes, en el marco de la construcción y disposición de estadísticas oficiales, con el fin de hacer comparables las cifras entre los Estados y, al interior de estos, entre sus sectores e instituciones.

Por ejemplo, con el SNIES surgen en Colombia las codificaciones para identificar los programas académicos, las instituciones de educación superior<sup>80</sup> así como la clasificación de los programas ofertados según las áreas de conocimiento definidas en la CINE<sup>81</sup> de la Unesco. De igual modo, con la estandarización del método de medición basado en distancias angulares de longitud y de latitud en 1884 en la Conferencia Internacional del Meridiano realizada en Washington<sup>82</sup>, se incentivó el surgimiento al interior de los países de un número importante de estándares y nomenclaturas que han servido, entre otros usos, para la disposición de estadísticas institucionales estandarizadas desde una perspectiva territorial y, en especial, aquellas que representan las divisiones políticas y administrativas de las naciones<sup>83</sup>.

Para el caso de Colombia, según el Título 11 de la Constitución Política y normas afines, el país está dividido política y administrativamente en departamentos, municipios, corregimientos departamentales

---

<sup>80</sup> Hoy conocidos popularmente como códigos SNIES de programas e instituciones de educación superior IES.

<sup>81</sup> La CINE fue adaptada para el caso de Colombia mediante la Resolución 776 de 2015 del DANE y presentada por esta entidad a través del documento titulado “Clasificación Internacional Normalizada de la Educación Adaptada para Colombia CINE-2011 A.C.”.

<sup>82</sup> Las nociones de longitud y latitud no surgieron como fruto de esta conferencia pues estas, en estado rudimentario, ya existían siglos atrás. El logro central de esta conferencia fue el acuerdo alcanzado entre los países respecto a la definición del punto cero (meridiano de Greenwich) para poder representar la longitud.

<sup>83</sup> Desde una perspectiva internacional existen estándares y codificaciones para identificar territorios como, por ejemplo, la norma ISO 3166 provista por la International Organization for Standardization (ISO) a través de la cual se codifican y etiquetan los países.

y corregimientos municipales, principalmente, cuyas codificaciones y ubicaciones son provistas y se encuentran disponibles en el estándar División Político Administrativa de Colombia (Divipola)<sup>84</sup> provisto por el DANE. Por ejemplo, con el fin de que sean comparables a nivel nacional e internacional, las estadísticas de la Universidad Nacional de Colombia se valen de la CINE y de la Divipola para presentar la distribución de los programas académicos por áreas del conocimiento y para representar la distribución de aspirantes, matriculados y graduados<sup>85</sup> desde una perspectiva territorial según lugares de nacimiento, residencia o procedencia. Toda desagregación asociada a las estadísticas institucionales debe hacer uso, cuando existan, de estándares, codificaciones o nomenclaturas que faciliten su comparación a nivel institucional, sectorial, nacional e internacional.

Además de la subordinación de las estadísticas a la normatividad, y del uso por parte de estas de estándares, codificaciones y nomenclaturas que faciliten su comparación, estas deben hacer uso de un lenguaje claro y preciso para que sean correctamente entendidas por los interesados. La educación superior se caracteriza por el estudio, uso, definición y discusión de un número importante de conceptos los cuales en muchas ocasiones se trasladan al ámbito de la medición y cuantificación institucional aumentando su nivel de complejidad. Por ejemplo, para la mayoría de los miembros de una comunidad académica es consenso que el bienestar o la extensión universitaria son aspectos constitutivos de la universidad contemporánea y que, por ende, deben ser medidos y cuantificados. Pero ¿qué entendemos por bienestar universitario o por extensión universitaria?, la respuesta a esta pregunta es fundamental para abordar la medición hasta el punto de que, si no existe una definición formal, fenómeno muy común en el contexto universitario, lo mejor es no entrar a cuantificar o medir. Las estadísticas exigen, en el caso de enfrentarse a mediciones asociadas a conceptos o constructos institucionales, que estos estén consensuados y, en la medida de lo posible, claramente definidos en las instituciones.

---

<sup>84</sup> Ver Portal DANE, Divipola, en <https://geoportal.dane.gov.co/pruebadivipola/>

<sup>85</sup> Ver UN - Cifras, en <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=13>

En el proceso de construcción y disposición de estadísticas institucionales es común el uso de siglas que resultan familiares para muchos de los miembros que conforman una institución, pero no necesariamente para los actores externos. Por ejemplo, PAES, Peama, PBM, PAPA, entre otras, son siglas comunes usadas en un buen número de las estadísticas institucionales y conocidas por los miembros de la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Colombia, pero seguramente no lo son para alguien externo a esta institución sin que ello signifique que no sean de su interés<sup>86</sup>. En el proceso de construcción de estadísticas institucionales es importante la disposición, el uso y la comunicación adecuada de las siglas utilizadas en el contexto organizacional.

La existencia de las estadísticas en un contexto normativo, la necesidad de que estas hagan uso de estándares, codificaciones y nomenclaturas que faciliten su comparación y promuevan su uso, la disposición y comunicación adecuada de siglas institucionales, sumado a la existencia de conceptos que organicen y faciliten su entendimiento, como se mostró, son de gran utilidad si estos requisitos hacen parte de la cultura estadística a nivel institucional. No obstante, de nada sirve contar con este conocimiento si quienes consumen las estadísticas institucionales, por ejemplo, lo desconocen. Los metadatos, es decir, los datos de los datos, son un componente central en el proceso de difusión y comunicación de las estadísticas y son el instrumento, por excelencia, empleado para definir y documentar la forma como las estadísticas deben ser leídas y entendidas por aquellos usuarios que no tienen un conocimiento profundo sobre la estructura, el lenguaje y la cultura que caracterizan a las entidades. Para ilustrar con el ejemplo, la totalidad de estadísticas estratégicas de la Universidad Nacional de Colombia que se encuentran

---

<sup>86</sup> Estas siglas, en el contexto de la Universidad Nacional, hacen referencia al PAES que beneficia a indígenas, víctimas del conflicto interno armado, afros, raizales, palanqueros, mejores bachilleres del país y estudiantes provenientes de municipios pobres; al Peama a través del cual se beneficia con educación superior de calidad a estudiantes ubicados en regiones apartadas del país; al Puntaje Básico de Matrícula (PBM) a través del cual se estiman las condiciones socioeconómicas de los estudiantes de pregrado y se definen los costos de matrícula, y al Promedio Académico Ponderado Acumulado (PAPA) por el número de créditos que mide los resultados académicos acumulados de los estudiantes fruto del trabajo y aprendizaje alcanzado a lo largo de sus carreras.

disponibles en el sitio web están documentadas a través de la disposición de sus respectivos metadatos<sup>87</sup> los cuales, por facilidad lingüística, se conocen al interior de esta universidad como protocolos<sup>88</sup>.

Los protocolos/metadatos asociados a las estadísticas institucionales, además de contener las definiciones, la traducción de las siglas, los estándares, las codificaciones y las nomenclaturas que faciliten su entendimiento, se convierten en el mejor instrumento que las entidades, las universidades y la sociedad tienen para que las cifras publicas sean correctamente leídas y alcancen los fines sociales deseados pero, sobre manera, para que estas no se malinterpreten o tergiversen.

### ***Estar disponibles a través de múltiples mecanismos de difusión y comunicación***

La parte más importante en el proceso de construcción y consolidación de estadísticas en las entidades públicas, desde la perspectiva de los miembros que hacen parte de la sociedad, es la capacidad que estas instituciones deben tener para difundir y comunicar la información contenida en ellas. La octava característica de las estadísticas está relacionada con la *estrategia de difusión y comunicación de las cifras disponibles a nivel institucional*.

Hoy, nuestra sociedad está conformada por generaciones que distan de manera importante en el uso de los medios de comunicación empleados para estar informadas. Ciudadanos nacidos en la era de lo digital conviven con aquellos nacidos en la era analógica y de esto deben ser conscientes las instituciones públicas en el proceso de difusión y comunicación de las cifras institucionales. La transparencia institucional a través de la disposición de las cifras oficiales de manera pública solo se logra si los medios de difusión y comunicación empleados están

---

<sup>87</sup> Ver UN - Protocolos, en <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=42>

<sup>88</sup> El uso y posicionamiento de esta palabra al interior de la Universidad Nacional de Colombia se hace con el propósito de desligarla de las hojas de vida de los indicadores y, en especial, de aquellos de desarrollo o cumplimiento institucional los cuales, como veremos en la siguiente sección de este documento, poco tienen que ver con la forma como se gestionan las estadísticas institucionales.

dirigidos a los diferentes sectores de la sociedad sin privilegiar a una mayoría en detrimento de otros. Siendo conscientes de que aún falta idear mecanismos que cubran algunos sectores de la sociedad<sup>89</sup>, los boletines estadísticos, los datacubos, los tableros de mando (*dashboards*), las presentaciones, los *brochures* o folletos y las redes sociales se convierten en seis instrumentos contemporáneos que consideramos pueden ser empleados por parte de las universidades en el proceso de acceso, difusión y comunicación de las cifras institucionales. A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de estas herramientas aprovechando para ello la forma como las mismas están siendo usadas o se piensan usar en un futuro en la Universidad Nacional de Colombia.

#### • **Boletines estadísticos**

El boletín, anuario o revista estadística es, desde antaño, el mecanismo de socialización más usado por parte de las entidades públicas para la difusión de las estadísticas institucionales. En la Universidad Nacional de Colombia, por ejemplo, la revista *Estadísticas e indicadores*, antes llamado Boletín Estadístico, se empezó a publicar desde el año 1965 y hoy ya dispone de más de 50 ediciones, como puede ser explorado en el componente de publicaciones del sitio web de las estadísticas oficiales institucionales<sup>90</sup>. Aunque la estructura de estos boletines no ha variado significativamente, las herramientas empleadas para su construcción y difusión sí lo han hecho.

El primer Boletín Estadístico de la Universidad Nacional de Colombia<sup>91</sup> contó con la presencia de dibujantes como parte de los coautores, que hicieron de las primeras revistas casi una obra de arte desde la perspectiva de la aplicación de la otra rama estadística administrativa en el contexto de las universidades, con cartogramas construidos prácticamente

---

<sup>89</sup> Miembros de la sociedad con limitaciones visuales, por ejemplo, no se benefician de estas herramientas de comunicación de las estadísticas institucionales, hecho que a futuro nos invita a investigar sobre qué estrategias de difusión utilizar para llegar a tales segmentos poblacionales.

<sup>90</sup> Ver UN - Publicaciones 2010-2019, en <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=37>

<sup>91</sup> Ver *La Universidad en cifras*, en [http://estadisticas.unal.edu.co/fileadmin/user\\_upload/LA\\_UNIVERSIDAD\\_EN\\_CIFRAS\\_V3.pdf](http://estadisticas.unal.edu.co/fileadmin/user_upload/LA_UNIVERSIDAD_EN_CIFRAS_V3.pdf)

a mano, uso de geometrías o gráficos que hoy se encuentran en desuso, construcción de gráficos de manera física, escaso uso del color, poca resolución de los objetos gráficos, una descripción precisa de los datos institucionales con el uso de grandes y complejas tablas, y una difusión centrada exclusivamente en las impresiones físicas. Esto contrasta en gran medida con la edición de la revista *Estadísticas e indicadores institucionales* del año 2017<sup>92</sup>, en donde el diseño y el color son protagonistas, los gráficos son construidos a través del uso de software especializados tipo Excel que garantizan altas resoluciones y, además de impresa, tiene una alta difusión y disposición en formatos digitales como, por ejemplo, documentos tipo pdf. Hoy, la construcción y publicación de boletines estadísticos sigue siendo una práctica común en el contexto universitario, pero cada vez más estos hacen uso de nuevas herramientas, tecnologías y formas de presentación en donde la creatividad y el diseño tienen un rol especial<sup>93</sup>.

Las TIC, en el contexto de la gestión, difusión y comunicación de las estadísticas institucionales, están modificando de manera significativa la forma como se transfiere y comunica la información cuantitativa en la actualidad. Las siguientes herramientas de difusión y comunicación de las estadísticas institucionales, en una mayor o menor medida, se soporan en la disposición y el dominio de las nuevas TIC.

#### • *Cubos de información*

Los cubos de información o datacubos son una estrategia tecnológica que hace parte de la arquitectura de la inteligencia de negocios y que tiene como objetivo permitir que los usuarios de las estadísticas puedan interactuar en la web de manera tabular<sup>94</sup> y acceder, entre otras

---

<sup>92</sup> Ver revista *Estadísticas e Indicadores*, 2017, en [http://estadisticas.unal.edu.co/fileadmin/user\\_upload/Revista\\_2017.pdf](http://estadisticas.unal.edu.co/fileadmin/user_upload/Revista_2017.pdf)

<sup>93</sup> Por ejemplo, la Universidad Nacional de Colombia en la actualidad viene adelantando un proceso de innovación tecnológica en la forma de construcción y disposición de boletines estadísticos que se encuentra en fase experimental en la Sede Orinoquia. Para aquellos interesados en conocer esta nueva forma de construcción y difusión de la información contenida en las estadísticas institucionales, ver <https://estadisticaun.github.io/BoletinOrinoquia/index.html>

<sup>94</sup> Como se mencionó en la sección de inteligencia de negocios del Capítulo II, un cubo

perspectivas, a los conteos derivados de la combinación de una o más desagregaciones asociadas a las cifras institucionales. Esta herramienta, por ejemplo, es empleada por la sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia, lo que permite a los funcionarios y usuarios de la información estadística de esta sede disponer de un lugar centralizado con las principales cifras de interés institucional<sup>95</sup>.

Esta estrategia de difusión de la información contenida en las estadísticas institucionales exige, en primer lugar, a nivel de las instituciones contar con sistemas de información gobernados y con adecuados niveles de calidad en los datos. En segundo lugar, dada la presentación tabular de la información, requiere un conocimiento preciso sobre los metadatos institucionales para poder interactuar de manera correcta con la información y extraer lo deseado. La difusión de información institucional a través del uso de cubos de datos es altamente recomendada para aquellas entidades y universidades que estén continuamente consultando y entregando información –reportería–, pero, sobre todo, para aquellas instituciones que han alcanzado altos niveles de cultura estadística.

#### • Dashboards

Los tableros, cuadros de mando o *dashboards* son el mecanismo tecnológico más empleado en la actualidad para difundir y comunicar la información cuantitativa de una entidad y, en especial, aquella de naturaleza descriptiva, como la contenida en las estadísticas institucionales. La apuesta para la visualización y el acceso a las estadísticas estratégicas oficiales de la Universidad Nacional de Colombia hace un uso intensivo de los tableros como estrategia de difusión y comunicación de la información estadística oficial<sup>96</sup>.

La estructura de un tablero difiere según las necesidades de cada una de las instituciones. En la figura 33 se presentan el diseño y las

---

de datos es equivalente a las funciones que cumple una tabla dinámica en Excel, con la diferencia de que esta está disponible en línea.

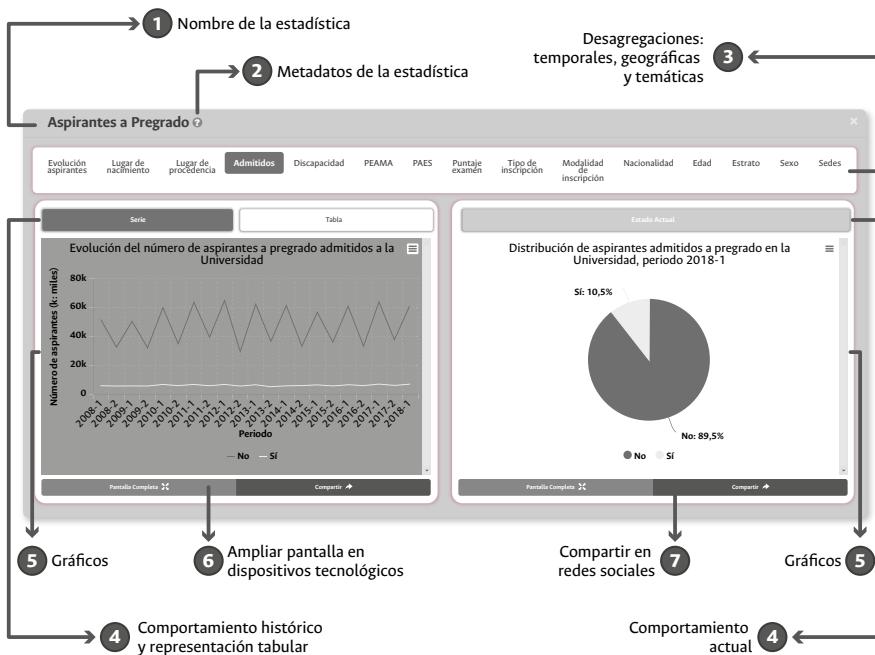
<sup>95</sup> Ver UN Medellín, Gestor de información, en <http://planeacion.medellin.unal.edu.co/estadisticas/gestor-de-informacion.html>

<sup>96</sup> Ver UN - Cifras, en <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=13>

opciones que nos ofrece el dashboard<sup>97</sup> disponible en la Universidad Nacional de Colombia para navegar a través de las estadísticas estratégicas de esta institución. Este tablero está compuesto por 7 componentes: nombre de la estadística, metadatos de la estadística, desagregaciones, cifras históricas y actuales, gráficos, ampliar pantalla y compartir en redes sociales o a través de código embedido.

**Figura 33.**

Estructura y características del dashboard empleado en la Universidad Nacional de Colombia para la visualización de estadísticas estratégicas



Fuente: elaboración propia.

El nombre, ubicado en la parte superior izquierda, nos indica qué estadística institucional estamos explorando; los metadatos de la

<sup>97</sup> Además de esta estructura de presentación de las cifras oficiales, las sedes de Bogotá y Medellín han iniciado paralelamente la entrega de información estadística a través de dashboards alternativos, como se evidencia en los siguientes sitios web de estas sedes: <http://planeacion.bogota.unal.edu.co/cifras.html> en Bogotá <http://planeacion.medellin.unal.edu.co/> opción Reportes UN en Medellín

estadística que está siendo explorada los podemos consultar al dar clic sobre el nombre de la estadística; la información asociada a las desagregaciones temporales, geográficas y temáticas las encontramos disponibles y las podemos explorar navegando a través de las opciones ubicadas en la barra superior del tablero; en el cuadrante izquierdo del tablero<sup>98</sup>, en el caso de que exista, se dispone la información gráfica histórica y tabular y, en el cuadrante derecho, los gráficos con el comportamiento actual de las cifras instituciones. Finalmente, en la parte baja del tablero encontramos dos opciones; la primera permite ampliar a toda la pantalla los gráficos cuando se requiera, y, la segunda, la posibilidad de compartir la información gráfica asociada a las desagregaciones a través de las principales redes sociales o embebiendo sus códigos en sitios, presentaciones y libros web externos.

#### • **Presentaciones**

Las presentaciones, en especial aquellas de alcance web, cada vez más se convierten en un mecanismo alternativo de difusión de las cifras contenidas en las estadísticas institucionales. Aunque este tipo de herramienta en general está focalizado en uno o unos pocos temas de interés institucional, resultan ser un excelente aliado para socializar e invitar a una audiencia, en general estratégica o especializada, a conocer tanto el comportamiento de las cifras institucionales como la forma y el lugar en donde estas se encuentran disponibles –fomentar la cultura estadística-. Por ejemplo, la línea base con las estadísticas estratégicas requeridas para la construcción del Plan Global de Desarrollo 2019-2021 de la Universidad Nacional de Colombia fue presentada a los miembros de las comunidades de esta institución y a los demás interesados a través de una presentación web<sup>99</sup>, que comparte los mismos objetos gráficos y algunas herramientas contenidos en los tableros de las estadísticas institucionales oficiales.

---

<sup>98</sup> En dispositivos como tabletas y teléfonos móviles, estos cuadrantes se reubican en la parte superior e inferior de las pantallas.

<sup>99</sup> Ver *Tendencias UN*, en <https://estadisticaun.github.io/TendenciasPGD2018/#1>, o en la opción Presentaciones del componente de Gestión Estadística del sitio web de estadísticas, en <https://bit.ly/2vlA5Jm>

### • **Folletos**

Los folletos o brochures, también conocidos como infografías, es otra de las alternativas empleadas para la difusión de estadísticas institucionales. Esta estrategia se soporta de manera significativa en las áreas de diseño y es actualmente empleada para la presentación y socialización de las principales cifras en eventos. Es una de las estrategias que actualmente está empleando la Universidad Nacional de Colombia para comunicar a la sociedad los principales resultados alcanzados anualmente a través de los procesos de rendición pública de cuentas institucionales<sup>100</sup>.

Los folletos, al igual que los tableros, hacen un uso intensivo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, pero en dos sentidos complementarios. Los tableros son una herramienta de exploración y entrega de información institucional permanente, mientras que los folletos son una pieza de comunicación puntual, útil para la presentación e impresión creativa de las principales cifras institucionales.

### • **Redes sociales**

El medio de comunicación con mayor auge en la actualidad son las redes sociales<sup>101</sup>. La influencia que las redes sociales están alcanzando sobre las sociedades contemporáneas es a la vez espectacular y preocupante. Espectacular porque solo una gran creación de la humanidad logra el impacto que estas han alcanzado, y preocupante, por la capacidad que tienen de modificar los comportamientos sociales sin que se haya entendido aún las razones de dichas modificaciones y si estas van en pro o en detrimento del desarrollo de la humanidad.

En el contexto de lo público, las estadísticas institucionales deben tener la capacidad de ser compartidas y socializadas a través de diversos

---

<sup>100</sup> En el componente de publicaciones del sitio web <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=37>, en la etiqueta titulada “Brochures”, se encuentran los últimos cuatro folletos construidos en esta universidad para acompañar los procesos de rendición de cuentas realizados durante los últimos cuatro años. En ellos, como se puede observar, se hace un uso intensivo de las principales cifras institucionales de esta institución en cada una de las últimas cuatro vigencias.

<sup>101</sup> De hecho, dentro de las empresas más poderosas del mundo en la actualidad encontramos algunas que, o son redes sociales, o están altamente relacionadas con las mismas.

medios de comunicación, entre los que se encuentran las redes sociales. La totalidad de estadísticas públicas de la Universidad Nacional de Colombia<sup>102</sup> permiten ser compartidas a través de las principales redes sociales hoy existentes<sup>103</sup>, así como ser incluidas en presentaciones u otros sitios web.

La clave en el proceso de difusión y comunicación de la información contenida en las estadísticas institucionales es procurar una estrategia mixta que use tanto medios tradicionales (p. ej., los boletines estadísticos), como nuevos medios (p. ej., las redes sociales), con el fin de llevar el mensaje a la mayor parte de personas posible.

### ***Hacer uso intensivo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones***

Hace 80 años, las herramientas y competencias requeridas para la construcción y disposición de estadísticas oficiales eran:

Dos (2) escuadras de 60 grados y una de 45 grados –antes llamadas escuadras de celuloide–; un transportador de 360 grados (redondo completo); una regla triangular de 6 escalas distintas y 30 centímetros de largo; una regla plana, dividida en centímetros y milímetros, de 50 centímetros de largo; un compás para lápiz y tinta china, con brazos de 8 a 10 cm de largo; dos tiralíneas inoxidables; una tabla lisa de madera blanda de 40 por 40 centímetros, en vez de una costosa mesa de dibujo.<sup>104</sup>

---

<sup>102</sup> Ver UN - Cifras, en <http://estadisticas.unal.edu.co/index.php?id=13>

<sup>103</sup> Facebook, Twitter, Google +, WhatsApp, Linkedin y Email.

<sup>104</sup> “Todo estadístico que se aprecie como profesional debe procurar la adquisición de estos útiles por su propia cuenta, en la mejor calidad posible y para su uso personal y exclusivo. Elementos de dibujo no se piden prestados ni se prestan a nadie [...] Si el trabajo es ejecutado por un dibujante, conviene que los letreros (letras y cifras) sean escritas también con tinta china. Al mismo el dibujante se puede encargar del trabajo de calcar el gráfico, pero el dibujo del original es de todas maneras asunto del estadístico puesto que solo él sabe aplicar los métodos gráficos cuyo conocimiento íntimo es indispensable para presentar trabajos correctamente ejecutados y por consiguiente de provechosa utilidad [...] Si el estadístico no tiene buena disposición para la escritura elegante de letreros, puede introducir el dibujo en una máquina de escribir y producir por medio de ella los títulos, números, etc.” (Guthardt, 1941, p. 39).

Hoy estas herramientas<sup>105</sup> nos son tan ajena s como lo hubiesen sido para esta época acepciones contemporáneas como bases de datos, archivos planos, scripts, cubos de datos (datacubos), tableros de control (dashboards), bodegas de datos, libreras, software, repositorios, control de versiones, Git, GitHub, Cloud Computing, analytics, minería de datos, Big Data, internet, computación, presentaciones web, libros web, libros electrónicos, redes sociales, etc.

Aunque el fin se ha mantenido, las TIC incursionaron en el contexto de la gestión de las cifras institucionales y cambiaron, en unas pocas décadas<sup>106</sup>, la forma como actualmente se analiza y dispone la información cuantitativa en las entidades y universidades. Del compás y la regla T al programa computacional; del dibujante y el artista clásico al diseñador gráfico; del trabajo centrado en el estadístico a la construcción multidisciplinaria de las cifras institucionales; del conteo y almacenamiento manual de los datos y los archivos planos a las bases de datos, las bodegas de datos y el cálculo computacional; del uso exclusivo de los datos para construir estadísticas oficiales a su uso para múltiples propósitos; de años o meses para obtener resultados a cuestión de minutos para alcanzarlos; de la difusión y comunicación centrada en la impresión escrita al uso de la web y de las redes sociales.

La novena característica de las estadísticas está asociada con el uso intensivo que estas deben hacer, en la actualidad, de las TIC para su gestión. La captura, el almacenamiento, la transformación, la construcción, la visualización y comunicación de cifras estadísticas está mediada por el uso de herramientas de tipo tecnológico. Datos derivados de registros administrativos capturados en sistemas de información; información extraída a partir de consultas<sup>107</sup> a estos sistemas en archivos planos o almacenada

---

<sup>105</sup> Y algunas otras, como papel transparente, cincografados, clisés, normógrafos, díngrafos, mimeógrafos, buriles, etc.

<sup>106</sup> Muy pocos hoy, en el proceso de construcción de estadísticas, alcanzarían sus plumas y papel cuadriculado como todavía era común treinta o cuarenta años atrás. Hoy todos accedemos a nuestros archivos planos, utilizamos scripts o programas computacionales, y empleamos software o herramientas tecnológicas para la construcción y comunicación de las estadísticas institucionales.

<sup>107</sup> Consultas SQL, NoSQL y NOSQL.

en bodegas de datos o *data lakes*; agregación de datos o transformación de los mismos a través del uso de *software* como Excel o especializados como R, SAS o Python; entrega de resultados a través de datacubos, dashboards o boletines impresos, en archivos pdf o documentos web; construcción de gráficos estáticos y dinámicos, con altos niveles de diseño y con capacidad de interactuar con los usuarios a través de ambientes web y, finalmente, comunicación de los resultados a través de instrumentos modernos como las redes sociales, como se ha mostrado a lo largo de este documento, hacen parte del lenguaje, la cotidianidad y las competencias actuales requeridas para la gestión de las estadísticas en el escenario de lo público y todos estos requisitos, en mayor medida, tienen que ver con el lenguaje que traen consigo las TIC.

Por ejemplo, el sitio web en donde se alojan las cifras oficiales estratégicas de la Universidad Nacional de Colombia<sup>108</sup> es una muestra del uso intensivo de las TIC en el proceso de consolidación de las cifras institucionales. La administración y el sostenimiento de este sitio web exige un alto dominio de herramientas tecnológicas, tanto de uso comercial como libre, las cuales juegan un papel central en la fase actual de consolidación del sistema estadístico institucional de la Universidad, en donde se apostó por la reconstrucción de las estadísticas institucionales, su disposición y comunicación a través de la web, así como la adquisición y el dominio de herramientas tecnológicas que favorecen el propósito superior de entregar a la sociedad los resultados cuantitativos derivados del hacer de esta Universidad pública y nacional.

A pesar del rol protagónico de la tecnología, es importante recalcar que en el ámbito de la gestión de las estadísticas esta es un medio y no un fin, el fin es la información contenida en las cifras institucionales. Adquirir la última tecnología no garantiza, *per se*, la disposición de información cuantitativa o elevar los niveles de transparencia institucional. Para que las bondades que nos ofrecen las tecnologías actualmente disponibles sean aprovechadas de manera óptima en favor de la gestión de la información, es condición necesaria, además del dominio de estas

---

<sup>108</sup> Ver UN en un vistazo, en <http://estadisticas.unal.edu.co/>

herramientas, tener clara la necesidad y el alcance de la cuantificación y la medición en el ámbito universitario, así como la ética y la transparencia de quien genera la información.

## **Ser construidas a través de un proceso estadístico**

La construcción y disposición de estadísticas institucionales requiere la ejecución sistemática y ordenada de un conjunto de actividades conducentes a la disposición de las cifras institucionales requeridas. La décima característica de las estadísticas está relacionada con la necesaria existencia de un proceso estadístico sostenible que garantice la construcción y disposición de las estadísticas institucionales.

Entendemos por proceso estadístico a un “conjunto sistemático de actividades encaminadas a la producción de estadísticas que comprende, entre otras, la detección de necesidades, el diseño, la recolección, el procesamiento, el análisis y la difusión” (DANE, 2017, p. 8). Este conjunto de actividades se acompaña a su vez de unos requisitos de calidad para la generación de estadísticas institucionales<sup>109</sup>. Para que las estadísticas que producen las entidades públicas sean consideradas oficiales, además de estar incluidas en el Plan Estadístico Nacional, deben haber aprobado la evaluación de la calidad estadística establecida por el Sistema Estadístico Nacional (SEN)<sup>110</sup>.

Aunque existe un trabajo adelantado, especialmente por el DANE en cabeza del SEN, la forma como el proceso estadístico debe ser entendido y aplicado en las universidades públicas se encuentra hoy en una fase incipiente. Por ejemplo, en la Universidad Nacional de Colombia, el área encargada de liderar la actividad estadística institucional<sup>111</sup> considera la idea de proceso estadístico interesante, pero la misma aún está pendiente de ser analizada y formalizada en esta institución<sup>112</sup>. Se espera,

---

<sup>109</sup> Ver DANE, Proceso estadístico, en [http://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC\\_Proceso\\_Estadistico.pdf](http://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC_Proceso_Estadistico.pdf)

<sup>110</sup> DANE, artículo 2.2.3.2.1, Decreto 1743 de 2016.

<sup>111</sup> Oficina Nacional de Estadística adscrita a la Dirección Nacional de Planeación y Estadística.

<sup>112</sup> Buena parte de las actividades y de los requisitos de calidad definidos en la NTCPE

en los años venideros, avanzar en esta dirección una vez analizados y superados algunos interrogantes, entre los que se destacan: ¿cuál es la diferencia entre proceso estadístico y proceso administrativo a la luz de los sistemas de calidad orientados por procesos?, ¿cómo evitar convertir el proceso de construcción de estadísticas institucionales en un tema estrictamente procedural y documental que termine por convertir la medición institucional en una medición de papel más que en una herramienta de gestión? Esperamos que el trabajo futuro adelantado en esta institución y en otras universidades y entidades públicas ayude a abonar el camino que deberá transitar la gestión de las estadísticas institucionales con un horizonte de futuro, bajo la concepción de proceso estadístico y con el foco puesto siempre en el fin deseado: la construcción y disposición de las cifras institucionales que den fe numérica del deber institucional cumplido y aumente la confianza en las entidades públicas y en las universidades.

### **Aportar a la creación de nuevas estadísticas o indicadores**

Las cifras estadísticas son el mejor instrumento descriptivo creado para cuantificar y comunicar de forma numérica el hacer estatal por su capacidad de rendir cuentas a la sociedad sobre el pasado y el presente de las acciones públicas emprendidas; por la aproximación que ofrecen a la constatación del cumplimiento de derechos como, por ejemplo, la salud y la educación; por la oportunidad que traen para evaluar las acciones públicas emprendidas; por la posibilidad que brindan sus microdatos para la realización de estudios y adelantarnos, a través de la predicción, al cumplimiento de hechos individuales y sociales evitables; y por la oportunidad que ofrecen para construir nuevas medidas o sistemas de medición focalizados o de mayor complejidad. Actualmente, en el escenario de la nueva gestión pública, son el mejor instrumento por el potencial que ofrecen a la planeación, la definición de objetivos, y la construcción y el

---

1000 se están cumpliendo en la Universidad, pero se requiere un mayor análisis y consenso sobre lo que es y debería ser en sentido estricto un proceso estadístico en una universidad.

monitoreo del cumplimiento de metas alcanzables a través de la implementación de políticas públicas diseñadas en el escenario de los gobiernos nacionales e institucionales.

Son múltiples los beneficios derivados de la construcción y disposición de estadísticas en el ámbito de lo público, adicionalmente, estas nos brindan la posibilidad de construir nuevas estadísticas e indicadores. Este es uno de los pilares que justifican su existencia. La *onceava y última característica* asociada a las estadísticas está relacionada con la *capacidad que estas ofrecen para la construcción y el soporte de nuevas estadísticas y, en especial, de sistemas o indicadores más complejos, así como de indicadores de cumplimiento*. En primer lugar, es posible la creación de nuevas mediciones a través de la combinación de las cifras contenidas en otras estadísticas. La relación o razón de estudiantes por docente<sup>113</sup> es uno de los ejemplos clásicos de la disposición de estadísticas derivadas a partir de la existencia de otras –docentes y estudiantes–. El costo financiero *per cápita* de formar a un estudiante durante un año es otro ejemplo de la presencia de estadísticas derivadas a partir de la información contenida en otras mediciones –costo financiero y estudiantes–.

En segundo lugar, la existencia de estadísticas permite a su vez la creación de indicadores de mayor complejidad (p. ej., los índices o las tasas), y de sistemas de indicadores de carácter focalizado (p. ej., con perspectiva de género, de calidad académica, de bienestar, de eficiencia, de equidad o inequidad). Buena parte de las mediciones o los sistemas de medición que hoy acompañan áreas como la economía, la demografía, la epidemiología, la salud pública, etc., surgieron y existen gracias a la construcción y disposición de estadísticas del Estado, principalmente. Así mismo, un adecuado reconocimiento y gestión de las estadísticas institucionales es la base para la implementación de técnicas y herramientas estadísticas más sofisticadas para la extracción de nuevo conocimiento contenido en los mismos datos.

---

<sup>113</sup> En la Universidad Nacional, como se observa en la URL <https://estadisticaun.github.io/TendenciasPGD2018/#73>, la razón de estudiantes por docentes es de 17,68 a nivel nacional. No obstante, esta cifra difiere de manera importante entre las distintas sedes andinas de esta universidad: en Bogotá es de 15,48, en Manizales de 20,76, en Medellín de 21 y en Palmira de 32,38, ver <https://estadisticaun.github.io/TendenciasPGD2018/#74>

## I Indicadores de desarrollo o cumplimiento

En las universidades oficiales existe un gobierno institucional que, durante un tiempo determinado, se encarga de definir y orientar el rumbo hacia donde deben navegar en el mediano plazo, en relación o no con los gobiernos municipal, departamental o nacional, según sea el caso. El norte hacia donde transitará una entidad se manifiesta principalmente a través de la construcción de políticas, la definición de objetivos y la disposición de metas institucionales cuyo cumplimiento se prevé a través de la construcción de programas y proyectos, que hacen parte de los planes de desarrollo institucional. Los planes e instrumentos de la planeación que orientan el futuro de las entidades exigen la disposición de medidas cuantitativas que permitan monitorear el cumplimiento de las metas institucionales y advertir, cuando sea necesario, de posibles anomalías que puedan llevar al incumplimiento de estas.

*Los indicadores de desarrollo o cumplimiento conforman el conjunto de mediciones institucionales orientadas a monitorear el cumplimiento de las políticas, los objetivos y las apuestas de mediano y largo plazo, definidas en metas y ejecutadas principalmente a través de programas y proyectos institucionales. Mientras las estadísticas nos permiten rendir cuentas de manera numérica sobre el pasado y presente de una entidad, los indicadores de desarrollo o cumplimiento nos permiten monitorear el devenir que garantizará el futuro de dichas entidades.*

Los indicadores de desarrollo miden de manera descriptiva el cumplimiento de una expectativa o apuesta de futuro (meta) asociada a una política u objetivo institucional. Se caracterizan, cuando existan y tengan sentido, por la inclusión de líneas de base soportadas en estadísticas; la disposición de metas finales y de períodos intermedios; la existencia, dada su naturaleza, de un periodo o tiempo de vida de los indicadores; la construcción y disposición de fórmulas asociadas; la disposición de metadatos a través de la construcción de hojas de vida; el uso de diversas herramientas para su gestión y visualización y, dependiendo del tipo de meta por ser monitoreada, la disposición y el uso de diversos tipos de indicadores.

## **Gestión de indicadores de desarrollo o cumplimiento<sup>114</sup>**

Los elementos que conforman los indicadores de desarrollo o cumplimiento difieren de manera significativa respecto de los constitutivos de las estadísticas presentados en la sección anterior. En primer lugar, estos no poseen una muestra o población asociada; no hacen uso de desagregaciones; no requieren del uso de estándares, codificaciones o nomenclaturas; no poseen series de tiempo debido a que están acotados en el tiempo y, aunque requieren de un proceso, de la presencia de metadatos y de la disposición de herramientas tecnológicas que faciliten su gestión, estos difieren respecto de la forma como son entendidos y empleados en el contexto de las estadísticas institucionales<sup>115</sup>.

La característica central de los indicadores de cumplimiento es la presencia de metas numéricas, es decir, cuantificadas. Estas pueden ser de alcance estratégico si hacen parte, por ejemplo, de los planes nacionales, sectoriales o institucionales de desarrollo, o de soporte a la estrategia, si hacen parte de un proyecto o acción puntual. En segundo lugar, los indicadores de cumplimiento tienen líneas de base o puntos de partida que esperan ser modificados en dirección de las metas definidas. Las líneas de base, cuando existen y se requieren<sup>116</sup>, deben soportarse en el comportamiento observado en las estadísticas institucionales. Por ejemplo, la Universidad Nacional de Colombia podría estar interesada en aumentar la cantidad de estudiantes admitidos a cursar estudios de pregrado y posgrado, por lo que la línea base asociada a esta intención sería la cantidad de admitidos en el último periodo académico, en el último año o, incluso, el promedio de admitidos durante un número anterior de períodos.

En tercer lugar, los indicadores de cumplimiento tienen un periodo de vida definido; estos nacen en el momento que se define una meta y

---

<sup>114</sup> En adelante, por conveniencia, entenderemos como sinónimos los términos indicador de cumplimiento e indicador de desarrollo.

<sup>115</sup> Se expondrán de manera general y somera las características asociadas a los indicadores de cumplimiento, dado el alcance y los objetivos de esta publicación.

<sup>116</sup> Cuando se apuesta por el cumplimiento de nuevos objetivos o metas institucionales, las líneas de base son iguales a cero.

mueren tiempo después de haber “agotado” los recursos y los instrumentos dispuestos para su cumplimiento. Así mismo, estos indicadores hacen uso de fórmulas por medio de las cuales es posible cuantificar el avance en el cumplimiento de las metas y apuestas de futuro definidas a nivel institucional. Esta es una de las diferencias con las estadísticas, que no requieren generalmente de la disposición y el uso de fórmulas para su construcción ni se caracterizan por un tiempo de vida definido<sup>117</sup>.

En cuarto lugar, los *indicadores de cumplimiento*, al igual que las estadísticas, requieren de la construcción y disposición de metadatos para facilitar su entendimiento por parte de los usuarios y demás actores interesados; de igual modo, exigen el dominio y la disposición de herramientas y entornos, en especial de tipo tecnológico, para la visualización y presentación del avance observado en el cumplimiento de las metas propuestas.

En este tipo de indicadores, los metadatos son almacenados en las llamadas hojas de vida<sup>118</sup>. También se utilizan visualizaciones o representaciones gráficas, pero las geometrías difieren significativamente de las utilizadas en las estadísticas. Entre las representaciones gráficas de uso común para la visualización del avance de las metas contenidas en los indicadores de desarrollo se encuentran los velocímetros o *bullet chart*<sup>119</sup>. Representaciones gráficas como histogramas, diagramas de barras, *box plots*, tortas, series de tiempo, etc., de uso común en la visualización de estadísticas, no son apropiadas para representar gráficamente el avance en el cumplimiento de una meta monitoreada a través de un *indicador de cumplimiento*.

---

<sup>117</sup> Como se mencionó, una de las características definitorias de las estadísticas es la presencia y disposición de series de tiempo, las cuales se espera perduren a lo largo de la existencia de las entidades siempre y cuando estas conserven las funciones medulares para las cuales fueron creadas.

<sup>118</sup> El uso de nombres diferentes: protocolos en las estadísticas y hojas de vida en los indicadores, para hacer referencia a la forma como se almacenan los metadatos asociados a estos dos tipos de mediciones se hace con el fin de no reducir, como es común en la actualidad, a que únicamente existe una herramienta para el almacenamiento de metadatos o que los metadatos asociados a diferentes tipos de mediciones son iguales o altamente estandarizables. Para evitar estas confusiones a nivel institucional, en la Universidad Nacional de Colombia, los metadatos asociados a las estadísticas institucionales se encuentran contenidos dentro de protocolos y los asociados a los indicadores de cumplimiento dentro de hojas de vida.

<sup>119</sup> Ver *Bullet Chart*, en <http://visualizationuniverse.com/charts/bullet-chart>

## **Tipos de indicadores de desarrollo o cumplimiento**

Los indicadores de cumplimiento, dada la naturaleza de las metas asociadas y la forma como se espera que estas sean alcanzadas a lo largo del tiempo, pueden ser de diversos tipos (p. ej., ascendentes: aumentar la cobertura de estudiantes matriculados, o descendentes: reducir la deserción estudiantil); así mismo, dependen de si divide la meta en períodos de tiempo o no. Entre los diversos tipos de indicadores de desarrollo se destacan los indicadores de flujo, acumulado, capacidad, reducción, reducción anual y stock. A continuación, se presenta una breve y somera aproximación a estos tipos de indicadores tomando como base lo dispuesto en la guía propuesta por el DNP (2014), y realizando a la misma algunas adaptaciones<sup>120</sup> con el fin de adecuarlas al contexto trianual de los períodos rectorales en la Universidad Nacional de Colombia.

### **• Indicadores de flujo**

Los indicadores de flujo miden el cumplimiento de aquellas actividades o acciones en una entidad pública que se repiten vigencia a vigencia sin que los resultados de un momento de medición intermedia afecten los resultados finales. En los indicadores de flujo, a medida que avanzan los años, la meta deseada se incrementa respecto de los años anteriores con el fin de alcanzar el umbral deseado en el último año de medición. Este tipo de indicador de desarrollo exige de las universidades la definición de una meta final, la cual se aspira cumplir en un determinado momento del tiempo –generalmente 3 años dados los períodos de gobierno universitarios–, así como la creación de  $n$  metas anuales ascendentes

---

<sup>120</sup> Por ejemplo, en la *Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas*, los tiempos de vida asociados a la caracterización gráfica de los diferentes tipos de indicadores de cumplimiento son de 4 años, por ser este el periodo constitucionalmente definido para que ejerza como gobernante un presidente en Colombia. En la Universidad Nacional de Colombia los períodos rectorales son de tres años, por lo que en este trabajo las representaciones gráficas de los indicadores de cumplimiento tienen una periodicidad de vida de 3 años y no de 4 como se expone en el documento nacional. En la actualidad, esta institución se encuentra en la fase de construcción del Plan Estratégico Institucional con un horizonte al año 2033, en cuyo caso los indicadores de cumplimiento de dicho plan tendrían un horizonte de 12 años y no de tres como en los planes de gobierno regulares.

al interior del intervalo de tiempo definido para el cumplimiento de la meta final. El logro del periodo está determinado por el desempeño alcanzado en el último año de medición del indicador de flujo.

### Fórmulas de indicadores de flujo

$$\text{Avance Anual (\%)} = \frac{\text{UD}}{\text{MA}} * 100$$

$$\text{Avance Trienio (\%)} = \frac{\text{UC}}{\text{MT}} * 100$$

UD: último dato disponible

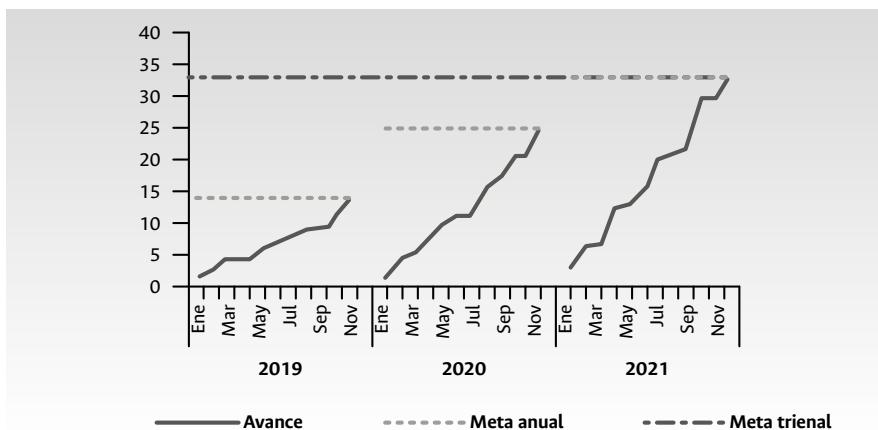
UC: último dato global disponible

MA: meta anual

MT: meta trienal

**Figura 34.**

Representación gráfica de un indicador de flujo



Fuente: adaptado de la Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas - DNP (pp. 24 y 25).

- **Indicadores de acumulado**

Los indicadores de acumulado miden aquellas actividades o acciones que se repiten año a año en una entidad pública sin que los resultados de un año afecten los de otros. Este tipo de indicador exige de las entidades tanto la definición de una meta final la cual se aspira cumplir a lo largo de un periodo de tiempo –que puede estar asociada a un plan de desarrollo o proyecto institucional liderado por un gobierno–, así como la creación de *n* metas anuales independientes en el mismo periodo definido para el cumplimiento de la meta final. En pocas palabras, las metas definidas para cada momento de medición a lo largo del periodo de tiempo tienen como línea base “0” y el resultado del avance de la meta final es igual a la suma de los resultados obtenidos en los diferentes años de medición.

#### **Fórmulas de indicadores de acumulado**

$$\text{Avance Anual (\%)} = \frac{\text{UD}}{\text{MA}} * 100$$

$$\text{Avance Trienio (\%)} = \frac{\sum \text{UD}}{\text{MT}} * 100$$

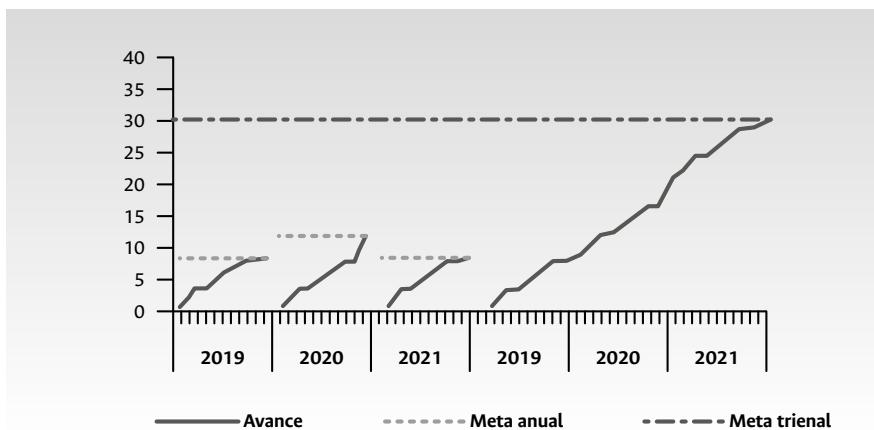
UD: último dato disponible

MA: meta anual

MT: meta trienal

**Figura 35.**

Representación gráfica de un indicador de acumulado



Fuente: adaptado de la Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas – DNP (pp. 24 y 25).

- **Indicadores de capacidad**

Los indicadores de capacidad miden la cantidad de resultados o productos acumulados alcanzados por una entidad en un periodo determinado de tiempo, centrándose su interés en la medición del avance alcanzado entre un punto de partida conocido como línea de base y uno de llegada o meta que se espera alcanzar al final de la ejecución de las actividades emprendidas a nivel institucional. El valor de la línea de base equivale al existente en la institución al momento de proponer la meta que se desea alcanzar durante un periodo de tiempo el cual, por ejemplo, para el caso de la Universidad Nacional de Colombia, se espera no sobrepase los tres años si la meta se encuentra asociada a los programas y proyectos de gobierno de los rectores de turno, o a un número mayor de años si esta se asocia a un plan estratégico institucional de mediano o largo plazo<sup>121</sup>.

### Fórmulas de indicadores de capacidad

<sup>121</sup> La Universidad Nacional de Colombia, como ocurre en otras universidades estatales y otras entidades del país, en la actualidad adelanta un ejercicio de planeación con

$$\text{Avance Anual (\%)} = \frac{\text{UD} - \text{LB}}{\text{MA} - \text{LB}} * 100$$

$$\text{Avance Trienio (\%)} = \frac{\text{UD} - \text{LB}}{\text{MT} - \text{LB}} * 100$$

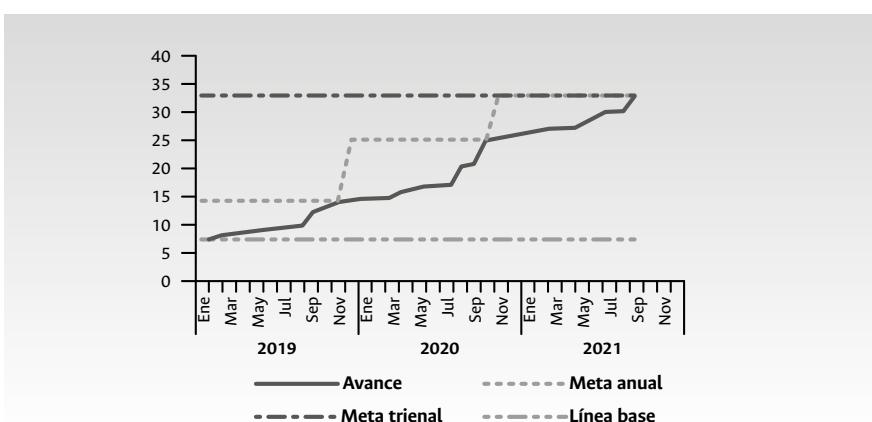
UD: último dato disponible  
LB: línea o valor de base

MP: meta anual

MT: meta trienal

**Figura 36.**

Representación gráfica de un indicador de capacidad



#### • Indicadores de reducción

Los indicadores de reducción miden los esfuerzos que realiza una entidad pública por disminuir un resultado negativo que se tiene en una fecha determinada. Los avances medidos a través de este indicador están

un horizonte al año 2033, a través del cual se aspira definir las grandes apuestas que guiarán el desarrollo de esta institución a mediano y largo plazo. Esta planeación, además de trascender los gobiernos universitarios de turno, implica la definición de las grandes apuestas o metas institucionales que deberán estar acompañadas de los respectivos indicadores de desarrollo institucional.

dados por la reducción continua experimentada a partir de la implementación de una política o acción institucional encaminada a reducir un comportamiento existente (línea de base) en dirección a una meta que se desea alcanzar en un determinado periodo de tiempo.

### Fórmulas de indicadores de reducción

$$\text{Avance Anual (\%)} = \frac{\text{LB} - \text{UD}}{\text{LB} - \text{MA}} * 100$$

$$\text{Avance Trienio (\%)} = \frac{\text{LB} - \text{UD}}{\text{LB} - \text{MT}} * 100$$

UD: último dato disponible

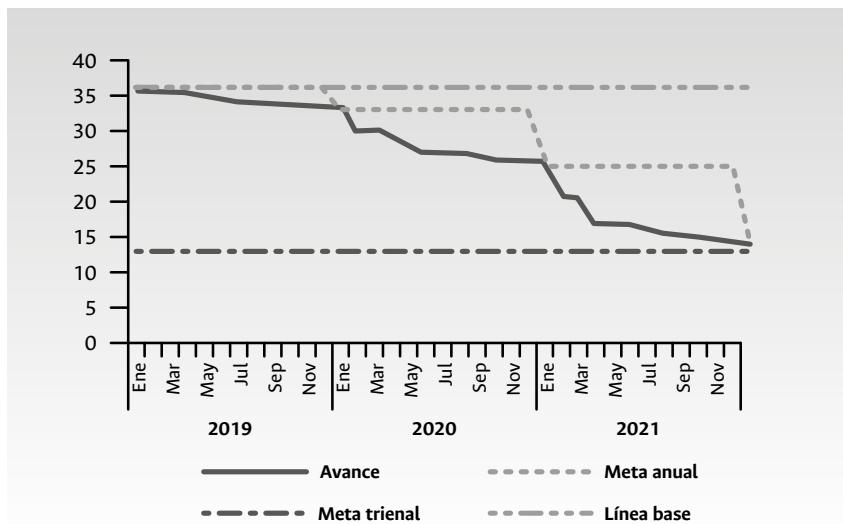
LB: línea o valor de base

MA: meta anual

MT: meta trienal

**Figura 37.**

Representación gráfica de un indicador de reducción



Fuente: adaptado de la Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas – DNP (pp. 24 y 25).

- **Indicadores de reducción anual**

Los indicadores de reducción anual miden los esfuerzos que realiza una entidad por disminuir un valor que se tiene en una fecha determinada del tiempo. En estos indicadores, a diferencia de los de reducción, los avances deseados se acumulan durante los años, se busca que al final se alcance un valor inferior al inicialmente observado, hecho que exige la definición de líneas de base y metas intermedias para cada uno de los momentos o períodos intermedios de implementación de una política o acción institucional.

### **Fórmulas de indicadores de reducción anual**

$$\text{Avance Anual (\%)} = \frac{\sum_{t=1}^{12} t \frac{LB}{12} - UD}{\sum_{t=1}^{12} t \frac{LB - MA}{12}} * 100$$

$$\text{Avance Trienio (\%)} = \frac{\sum_{t=1}^{12} t \frac{LB}{12} - UD}{\sum_{t=1}^{12} t \frac{LB - MT}{12}} * 100$$

UD: último dato disponible

LB: línea o valor de base

LBM: línea base mensualizada

MA: meta anual

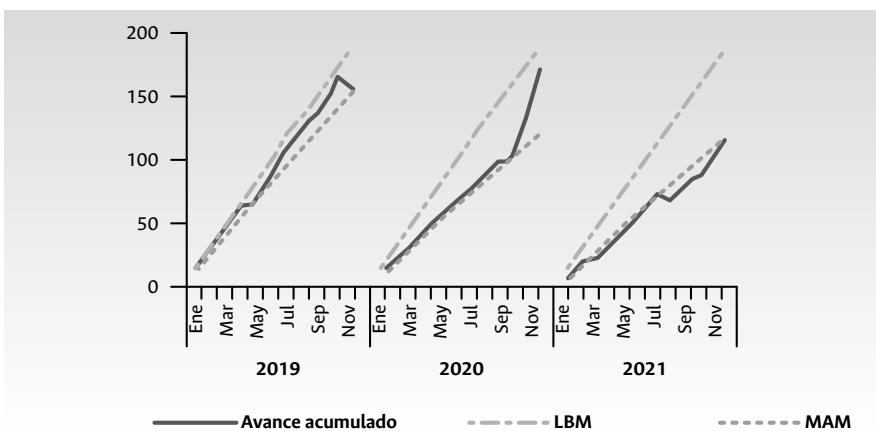
MAM: meta anual mensualizada

MT: meta trienal

t: mes en el que se mide el avance

**Figura 38.**

Representación gráfica de un indicador de reducción anual



Fuente: adaptado de la Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas – DNP (pp. 24 y 25).

- **Indicadores de stock**

Los indicadores de stock miden los esfuerzos de una entidad por mantener constante un resultado que se tiene en un momento determinado del tiempo. Para este tipo de indicador, tanto las líneas de base como las metas correspondientes, además de ser iguales, equivalen al resultado observado al momento de definir las metas institucionales. Dada la correlación que existe entre el crecimiento de los recursos financieros disponibles y la definición e implementación de nuevas apuestas y metas institucionales, en el ámbito de lo público, y en especial en el universitario, es usual encontrar implícita o explícitamente un número importante de indicadores de stock. Mientras no existan los recursos necesarios para la definición de nuevas políticas institucionales, lo usual por parte de las entidades públicas es mantener en un futuro, con recursos iniciales soportados en vigencias anteriores, resultados similares a los alcanzados en el pasado.

## Fórmulas de indicadores de stock

$$\text{Avance Anual (\%)} = \frac{\text{UD}}{\text{MA}} * 100$$

$$\text{Avance Trienio (\%)} = \frac{\text{UD}}{\text{MT}} * 100$$

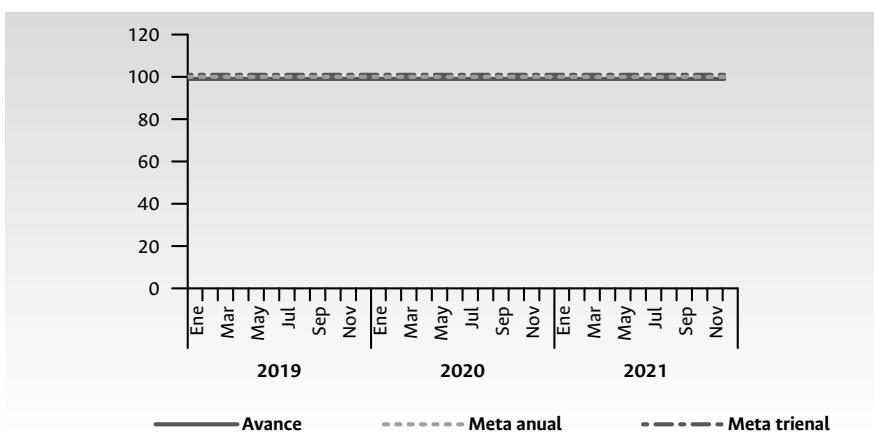
UD: último dato disponible

MA: meta anual

MT: meta trienal

**Figura 39.**

Representación gráfica de un indicador de stock



Fuente: adaptado de la Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas – DNP (pp. 24 y 25).

## Conclusiones y recomendaciones

Los datos, en la actualidad, han dejado de ser un recurso escaso y de poco interés y se están convirtiendo en uno abundante y de valor estratégico para la gestión de las entidades públicas modernas y, entre estas, sus universidades. Estos, traducidos en información, juegan un rol protagónico en los procesos permanentes de rendición de cuentas a la sociedad; aumentan, si se disponen de manera abierta y accesible, los niveles de transparencia institucional y de confianza ciudadana sobre las actuaciones públicas; favorecen la planeación y la toma de decisiones nacionales, sectoriales e institucionales basadas en información; permiten el monitoreo y la evaluación de políticas públicas materializadas en planes, programas y proyectos de desarrollo y, finalmente, favorecen el estudio, el conocimiento, la predicción y la implementación de acciones preventivas o correctivas que aporten, desde lo público, a la construcción de una mejor sociedad.

Los datos, desde una perspectiva económica, pueden ser clasificados como bienes de naturaleza no rival; su uso analítico para un propósito no impide que sean usados para otros fines. Esta característica, sumada al crecimiento en su volumen y accesibilidad, su variedad, la capacidad de almacenamiento, la facilidad de procesamiento y su utilidad y popularidad, han despertado en la actualidad un amplio interés en los contextos académico, técnico y de gestión pública, principalmente. A la estadística, disciplina académica tradicional encargada del estudio y uso cuantitativo de los datos, se han sumado nuevos actores, profesiones

o tendencias interesadas y orientadas a la extracción del conocimiento contenido en los datos institucionales como la inteligencia de negocios, la analítica o minería de datos, el Big Data y la ciencia de los datos, las cuales están aportando nuevas y variadas formas de entendimiento, gestión y uso de la información cuantitativa en el escenario estatal.

La gestión de la información cuantitativa moderna en las entidades públicas está altamente influenciada por el dominio, el uso y el lenguaje derivado de las TIC. Sistemas de información; datos estructurados, semiestructurados y no estructurados; bases de datos relacionales y no relacionales; scripts o programas computacionales; transferencia de datos a sistemas de información locales, sectoriales y nacionales; procesamiento computacional de datos de manera local, distribuida o en paralelo; rutinas tecnológicas de extracción, transformación y almacenamiento de datos en bodegas de datos, *data lakes* o *data marts*; software especializados para el procesamiento, análisis y visualización de información cuantitativa; disposición de cifras a través de cubos de datos, cuadros de mando, dashboards, infografías, presentaciones y boletines electrónicos, así como el uso creciente de redes sociales para comunicar los resultados contenidos en las cifras institucionales, son una muestra del lenguaje técnico y cotidiano que acompaña la gestión moderna de la información cuantitativa.

La importancia y el protagonismo que está adquiriendo la tecnología en la gestión de la información cuantitativa en las entidades públicas exige no olvidar que esta es un medio y no un fin; el fin es la información contenida en los datos bajo custodia estatal. El primer paso que debe orientar una apuesta de aprovechamiento de los datos disponibles en las entidades públicas es un análisis riguroso del qué y el para qué de la información requerida y luego sí el estudio, la adquisición, el dominio y uso de las herramientas tecnológicas que favorezcan la gestión de las cifras cuantitativas institucionales. Infortunadamente, es común observar en las entidades del Estado que primero se adquieren, a través de inversiones importantes, herramientas tecnológicas orientadas a la gestión de los datos institucionales y luego se pregunta qué tipo de información cuantitativa es la que se requiere y se debe gestionar. No toda

herramienta tecnológica orientada a la extracción del conocimiento contenido en los datos institucionales es útil para cualquier propósito, y no todo propósito cuantitativo exige la adquisición y el uso de las mismas herramientas tecnológicas.

Las entidades y las universidades públicas en Colombia, desde finales del siglo pasado, han venido experimentando un proceso de transformación y de regulación orientado al mejoramiento de la gestión administrativa y la calidad de los servicios prestados. Esta transformación, que hace parte de la nueva gestión pública, se ha venido materializando a través de la disposición de un número creciente de políticas, leyes, lineamientos, modelos, directrices, manuales, guías, normas técnicas, etc., de alcance nacional o sectorial. Hoy, se espera que una entidad pública esté siendo gobernada y gestionada de manera correcta si hace uso intensivo de la planeación, obtiene sus resultados a través de una gestión orientada por procesos y proyectos, es transparente, rinde cuentas a la sociedad, hace un uso intensivo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, gestiona sus datos y facilita el acceso de manera abierta a la información disponible, evalúa la calidad de sus servicios a través de la disposición y conservación de certificaciones y sellos de calidad, y posee mecanismos de control y autocontrol, entre otros aspectos.

Los elementos y el lenguaje que hacen parte de las nuevas formas de administrar las entidades públicas en Colombia, sin excepción, están acompañados de una creciente necesidad de gestionar y usar la información cuantitativa disponible a nivel institucional, la cual se materializa a través de la obligación de contar con estadísticas oficiales, indicadores de diversas tipologías, evaluaciones a políticas públicas, transferencia de microdatos a sistemas nacionales y sectoriales, disposición de datos e información cuantitativa de manera abierta, e incursión en el escenario de los grandes datos (*Big Data*), principalmente. Para ello, se han venido expediendo leyes, lineamientos, directrices, normas y manuales orientados a la organización y el mejoramiento de la información cuantitativa disponible a nivel estatal como las derivadas del Sistema Estadístico Nacional en cabeza del DANE; la Política Nacional de Explotación de Datos

-Big Data- y los lineamientos metodológicos para el seguimiento y la evaluación de políticas públicas en cabeza del DNP; la estrategia de Gobierno Digital y de datos abiertos liderada por el MinTIC; la expedición del MIPG en cabeza del DAFP, y la disposición e implementación de leyes como las de Transparencia y del derecho al buen uso de los datos personales (*Habeas Data*).

Las universidades públicas colombianas, además de enfrentar demandas de información cuantitativa provenientes, en su mayoría, de instancias superiores pertenecientes al Estado, requieren y hacen uso de un número elevado de cifras en la toma de decisiones, la gestión administrativa y la garantía de la calidad esperada en los resultados derivados del cumplimiento de sus funciones misionales. Indicadores estadísticos para procesos de autoevaluación con miras a la acreditación en alta calidad de programas académicos e instituciones; indicadores de procesos administrativos institucionales; carga de datos a sistemas nacionales de información como el SNIES; construcción y disposición de cifras generales de aspirantes, admitidos, matriculados, graduados, docentes, funcionarios administrativos, investigadores, grupos de investigación, productos de investigación (publicaciones, patentes, citaciones, etc.), programas académicos, movilidad entrante y saliente de docentes y estudiantes; cobertura en programas de bienestar universitario; capacidad financiera, entre otros, hacen parte de la cotidianidad y las necesidades cuantitativas sentidas en el contexto universitario actual.

En Colombia, la diversidad de leyes, directrices, normas, lineamientos, manuales y guías expedidas por diversas entidades del orden nacional y sectorial en materia de gestión de la información cuantitativa carecen, al compararse entre sí, de un lenguaje coherente y un propósito común o complementario sobre el alcance y la forma como la información estadística debe ser entendida y gestionada a nivel institucional. Conceptos afines entendidos de diversas maneras; aproximaciones al uso de los datos desde perspectivas únicas; alcances disímiles en el uso y gestión de los datos; presencia de términos y conceptos complejos; incursión en frentes y tendencias modernas en materia de gestión de los datos sin haber avanzado en lo básico; desconocimiento de las misiones,

las especificidades y la diversidad de las entidades que conforman el Estado; poca socialización e interacción con las entidades públicas; bajos niveles de seguimiento al cumplimiento de las políticas expedidas en términos de gestión de la información cuantitativa, entre otros, son una muestra de la presencia de un nutrido acervo de lineamientos a nivel estatal cuyo contenido dista de lo que conocen, requieren, están en capacidad de gestionar y usan un buen número de las entidades públicas en materia de gestión de la información cuantitativa disponible. Una mayor interacción entre las entidades nacionales encargadas de generar lineamientos para el uso de los datos disponibles a nivel institucional, desde luego, redundará en una mejor gestión y disposición de las cifras y los análisis que requieren la nación y sus entidades.

La necesidad de conocer las entidades y universidades públicas para administrarlas encuentra en los datos institucionales una fuente y punto de apoyo central. Para que este apoyo sea efectivo, la gestión moderna de los datos a nivel estatal e institucional implica el reconocimiento y el trabajo en al menos cuatro dimensiones: académica, normativa, tecnológica y de gestión. La aproximación académica se orienta a la definición del alcance que tendrá el uso de los datos institucionales, el estudio y conocimiento de las disciplinas o tendencias bajo las cuales estos serán analizados, el conocimiento de las bases conceptuales y metodológicas que guiarán la gestión de los datos, así como la definición del lenguaje que orientará y acompañará la actividad estadística, entre otros propósitos. La dimensión normativa tiene entre sus haberes el estudio, conocimiento y alcance a nivel institucional de las políticas, normas, lineamientos, modelos, guías, etc., del orden internacional, nacional, sectorial e institucional que regulan y fomentan el ejercicio estadístico en el ámbito estatal. La dimensión tecnológica se orienta al estudio y la definición de la arquitectura, las herramientas y las competencias requeridas en materia tecnológica para la gestión moderna de la información cuantitativa institucional y, finalmente, la perspectiva de la gestión concentra su actuar en la consolidación de las instancias o áreas de las entidades encargadas de la gestión estadística, la disposición de los recursos humanos y financieros requeridos para su funcionamiento, así como el

estudio y la definición de los procesos bajo los cuales se garantizará la producción regular de las cifras institucionales requeridas.

El contexto moderno de uso de los datos institucionales está permeado por tendencias y modas provenientes del mundo tecnológico, principalmente. Analítica de datos, minería de datos, ciencia de los datos, Big Data, aprendizaje profundo, aprendizaje automático, inteligencia artificial son algunos de los términos que con frecuencia ocupan las portadas de los diarios, convocan y reúnen a expertos en congresos y eventos, orientan la definición de políticas estatales y fomentan su estudio a nivel técnico y académico. Este auge, derivado en buena medida de su aplicación y utilidad en el escenario de las empresas de base tecnológica, se aspira a que incurso paulatinamente en el contexto de las entidades y universidades públicas con el fin de mejorar la calidad de los servicios prestados y la eficiencia institucional. Aunque no existe claridad sobre el alcance y la forma como estas nuevas aproximaciones impactarán la gestión pública y el uso de los datos disponibles a nivel institucional, desde ya, su reconocimiento y estudio favorecerá su implementación en los ámbitos estatal e institucional.

Aunque las tendencias y el lenguaje de moda asociado a la gestión de la información cuantitativa a nivel institucional, como se mencionó en el ítem anterior, está fuertemente orientado hacia la incursión y el uso de procedimientos de moda, estas aproximaciones no son las que más demandan y usan las entidades y universidades en materia de aprovechamiento de los datos institucionales disponibles; en el contexto actual de la gestión pública, estas son más una expectativa de futuro que una realidad de presente. La disposición de estadísticas e indicadores institucionales, por el contrario, es el uso más frecuente y el fin más buscado a través de la gestión de los datos institucionales disponibles. Estas cifras, de naturaleza descriptiva, han acompañado la historia de desarrollo de los Estados y sus instituciones, y su estudio y gestión, como se presenta en el último capítulo de este libro, aún guardan páginas gloriosas por escribir en la historia de la información cuantitativa y su aprovechamiento a nivel estatal e institucional.

Las estadísticas son el instrumento cuantitativo que, por

excelencia, permite describir de manera numérica el comportamiento del Estado y sus instituciones. La gestión moderna de las estadísticas en las entidades y universidades implica el reconocimiento de un número importante de rasgos que las definen, entre los que se encuentran: ser construidas a partir de la disposición de información poblacional o muestral; estar conformadas por cifras agregadas; disponer de información temporal, geográfica y temática; representar el comportamiento de poblaciones minoritarias, con limitaciones o en situación de desigualdad (inclusivas/incluyentes); ser susceptibles de ser representadas de manera tabular y gráfica; hacer uso de normas, conceptos, estándares y nomenclaturas que favorezcan su entendimiento y comparación; estar disponibles a través de diversos medios de difusión y comunicación; hacer uso intensivo de las TIC; ser construidas a partir de un proceso estadístico y, finalmente, servir de base para la construcción de nuevas estadísticas, indicadores o sistemas de medición de mayor especificidad y complejidad.

La aproximación y el uso descriptivo de los datos institucionales, además de las estadísticas, implica el estudio de los indicadores los cuales juegan un papel protagónico en el contexto de la gestión pública moderna. Aunque este trabajo hace una aproximación superficial y ligera a uno de los tipos de indicadores existentes –desarrollo o cumplimiento–, este documento es limitado en el análisis, uso y alcance de estas medidas. En un trabajo futuro esperamos avanzar en dirección de los indicadores con el fin de abarcar una de las dimensiones de mayor diversidad y complejidad en el mundo de la gestión de la información cuantitativa estatal. Así mismo, esperamos abordar temas relacionados y complementarios a la gestión cuantitativa como el de la dimensión o perspectiva cualitativa tanto de los indicadores como de las evaluaciones de políticas públicas institucionales.

El valor y el volumen creciente de los datos, así como la importancia de una adecuada gestión de los mismos al interior de las entidades y universidades del Estado exige, en tiempos modernos, la creación de áreas, instancias, oficinas de estadística o de análisis e inteligencia institucional orientadas a la extracción del conocimiento contenido en los

datos disponibles. Para que un área u oficina de estadística cumpla de manera adecuada su función, esta, además de estar constituida de manera formal dentro de las estructuras administrativas institucionales, debe contar con el apoyo directivo, ubicarse cerca de los tomadores de decisiones institucionales, contar con los recursos financieros y humanos adecuados, fomentar la aproximación y el estudio multidisciplinario de los datos, disponer y dominar diversas herramientas tecnológicas orientadas a la gestión de los datos institucionales, ejercer su función a través de actividades recurrentes y debidamente planeadas y finalmente, tener un amplio conocimiento sobre el funcionamiento de las instituciones así como de las necesidades existentes en materia de uso y disposición de la información cuantitativa requerida.

Este libro es una invitación al fomento, uso y fortalecimiento de una cultura basada en el uso de los datos y de la información cuantitativa disponible en el escenario estatal. En especial, se convierte en una oportunidad para que las universidades públicas pongan a disposición de la sociedad el acervo estadístico derivado del ejercicio de sus funciones misionales a través del cual se da fe de la importancia de contar en el país con un sistema de educación superior público robusto que, además de promover la movilidad social y reducir los niveles históricos de inequidad social, económica y demográfica que ha sufrido nuestra nación, posibilite y brinde a la sociedad acceso a conocimiento de calidad, a la ciencia y a los demás bienes culturales derivados de la educación superior.

# I Referencias

- Alvarado, P. (2010). La relevancia de los rankings mundiales universitarios en países con grandes sistemas de educación superior, en el contexto de la globalización. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 1(1).
- Caldevilla, D. (2013). Efectos actuales de la “sobreinformación” y la “infoxicación” a través de la experiencia de las bitácoras y del proyecto I+D Avanza “Radiofriends”. *Revista de Comunicación de la SEECl*, 30, 34-56.
- Chambers, J. M., Cleveland, W. S., Kleiner, B. y Tukey, P. A. (1983). *Graphical methods for data analysis*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Chen, C. H., Härdle, W. K. y Unwin, A. (eds.). (2008). *Handbook of data visualization*. Springer Science & Business Media.
- Cleveland, W. S. y Cleveland, W. S. (1985). *The elements of graphing data* (Vol. 2). Monterey, CA: Wadsworth Advanced Books and Software.
- Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación (Coneau) (2000). *Evaluación de la gestión universitaria*. Buenos Aires: Coneau.
- Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP) (2018a). *Guía para la construcción y análisis de indicadores de gestión*. Recuperado de [http://www.funcionpublica.gov.co/web/eva/biblioteca-virtual/-/document\\_library/bGsp2ljUBdeu/view\\_file/34220860](http://www.funcionpublica.gov.co/web/eva/biblioteca-virtual/-/document_library/bGsp2ljUBdeu/view_file/34220860)
- Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP) (2018b). *Manual Operativo Sistema de Gestión (MIPG)*. Recuperado de <http://www.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/34112007/Manual+Operativo+MIPG.pdf/ce5461b4-97b7-be3b-b243-781bbd1575f3>

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2011). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación Adaptada Para Colombia CINE-2011 A.C. Bogotá: DANE.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2017). Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional. Bogotá: DANE.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2017). Plan Estadístico Nacional. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/sen/PEN-2017-2022.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) e Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) (2017). Norma Técnica de Calidad el Proceso Estadístico. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC\\_Proceso\\_Estadistico.pdf](https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC_Proceso_Estadistico.pdf)
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2014). *Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas*. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Cartilla%20Guia%20para%20Seguimiento%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20Ago%2013.pdf>
- Desrosières, A. (2004). La política de los grandes números. *Historia de la razón estadística*. Barcelona: Melusina.
- Equipo Enliza (2014). *La sobreinformación en la era internet*. Recuperado de [http://www.enliza.es/SECCIONES\\_2/2\\_SOBREINFORMACION/sobreinformacion.php](http://www.enliza.es/SECCIONES_2/2_SOBREINFORMACION/sobreinformacion.php)
- Etymonline (2016). Etymonline. Recuperado de <http://www.etymonline.com/index.php?term=data>
- Everitt, B. S. (2006). *The Cambridge Dictionary of Statistics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Friendly, M. (2008). A brief history of data visualization. *Handbook of Data Visualization* (pp. 15-56). Berlin: Springer.
- Friendly, M., Valero-Mora, P. y Ibáñez Ulargui, J. (2010). The first (known) statistical graph: Michael Florent van Langren and the “Secret” of Longitude. *The American Statistician*, 64(2), 174-184.
- Función Pública (2014). Manual Técnico del Modelo Estándar de Control Interno para el Estado Colombiano (MECI). Recuperado de <http://www.>

- [funcionpublica.gov.co/documents/418537/506911/Manual+T%C3%A9cnico+del+Modelo+Est%C3%A1ndar+de+Control+Interno+para+el+Estado+Colombiano+MECI+2014/065a3838-cc9f-4eeb-a308-21b2a7a040bd](http://funcionpublica.gov.co/documents/418537/506911/Manual+T%C3%A9cnico+del+Modelo+Est%C3%A1ndar+de+Control+Interno+para+el+Estado+Colombiano+MECI+2014/065a3838-cc9f-4eeb-a308-21b2a7a040bd)
- Guthardt, E. (1941). *Curso de Estadística* (3 tomos). Ciudad: Editorial.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the data warehouse* (4 ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kimbal, R. y Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling* (3 ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Levy, P. S. y Lemeshow, S. (2013). *Sampling of Populations: Methods and Applications*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Mayer-Schonberger, V. y Cukier, K. (2013). *Big Data. La revolución de los datos masivos*. Madrid: Turner Noema.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2018). *Referentes de Calidad – Una propuesta para la evolución del Sistema de Aseguramiento de la Calidad*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) (2018). *Manual de Gobierno Digital*. Recuperado de [http://estrategia.gobienenoenlinea.gov.co/623/articles-7929\\_recurso\\_1.pdf](http://estrategia.gobienenoenlinea.gov.co/623/articles-7929_recurso_1.pdf)
- Oficina de Planeación (1965). *Boletín Estadístico de la Universidad Nacional de Colombia*. Bogotá: UN.
- Ordorika, I. y Rodríguez, R. (2010). El ranking Times en el mercado del prestigio universitario. *Perfiles educativos*, 32 (129).
- Pinker, S. (1990). A theory of graph comprehension. In R. Freedle (ed.), *Artificial intelligence and the future of testing* (pp. 73-126). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Quetelet, A. (1849). *Letters Addressed to HRH the Grand Duke of Saxe Coburg and Gotha: On the Theory of Probabilities, as Applied to the Moral and Political Sciences*. London: C. & E. Layton.
- Ramos González, C. y Ruiz Garzón, G. y García Ramos, J. A. (2006). *Estadística administrativa*. Cádiz: Servicio Publicaciones UCA.
- Rizo, F. (2011). Los rankings de universidades: una visión crítica. *Revista de la educación superior*, 40 (157).

- Rodríguez, J. (2015 [1940]). *Lecciones de Estadística* (3 ed.). Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Särndal, C.-E., Swensson, B. y Wretman, J. (2003). *Model assisted survey sampling*. Springer Science & Business Media.
- Sistema de Universidades Estatales (SUE) (2001). *Indicadores de gestión para las universidades públicas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Antioquia, Universidad del Valle, Universidad Industrial de Santander, Universidad Pedagógica Nacional.
- Sistema de Universidades Estatales (SUE) (2002). *Propuesta de indicadores de gestión para las universidades públicas (Documento de trabajo)*. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes).
- Sistema de Universidades Estatales (SUE) (2003). *Indicadores de Gestión Para las Universidades Públicas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional e Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes).
- Sistema de Universidades Estatales (SUE) (2018). *Características de las Universidades Públicas del SUE y de la Educación Superior de Colombia*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Soto, O. y Franco, D. (2009). *Fundamentos conceptuales de Estadística*. Bogotá: UN.
- Stevens, S. S. (1946). "On the theory of scales of measurement". *Science*.
- Tufte, E. y Graves-Morris, P. (1997). *The visual display of quantitative information*. 1983. Ciudad: Editorial.
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis* (vol. 2). Ciudad: Editorial.
- Universidad Nacional de Colombia (2012). *El Sistema de Mejor Gestión UN Simege: otro paso a la excelencia*. Bogotá: UN.
- Universidad Nacional de Colombia (2012). *Manual de indicadores de proceso en el marco del sistema de Mejor Gestión UN Simege*. Bogotá: UN.
- Wickham, H. (2014). Tidy data. *Journal of Statistical Software*, 59(10), 1-23.
- Wilke, C. O. (2019). *Fundamentals of Data Visualization*. O'Reilly Media, Inc. Recuperado de <https://serialmentor.com/dataviz/>
- Wilkinson, L. (1999). *The grammar of graphics*. Berlin: Springer Science.