

## Capítulo 3

### **Métodos y técnicas**

#### **Objetivos**

El objetivo general de la tesis es analizar la evolución del sector sur del periurbano de Mar del Plata fundamentalmente desde la década de los noventa hasta la actualidad, definiendo causas y consecuencias ambientales del proceso. Para su concreción se definen nueve objetivos específicos:

1. Establecer criterios territoriales que propicien el abordaje del periurbano como una totalidad diferenciada de áreas urbanas y rurales de Mar del Plata, identificando diferenciaciones en su interior.
2. Elaborar diagnósticos, en principio, sectoriales, del medio natural, del poblamiento, población, infraestructura y servicios, usos del suelo y actividades y del marco legal.
3. Identificar zonas de mayores transformaciones y cambios de uso del suelo.
4. Analizar los procesos territoriales (locales y/o regionales) que han contribuido a la configuración actual del periurbano en estudio.
5. Interpretar los procesos derivados de acciones públicas y privadas en el sector, analizando los desequilibrios generados.
6. Identificar y evaluar los principales impactos ambientales derivados de desajustes en el sistema territorial.

7. Efectuar un diagnóstico integrado del sistema en estudio que implica interpretar/valorar la situación actual a la luz de su trayectoria histórica y de su evolución previsible.
8. Analizar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del área de estudio (análisis DAFO).
9. Diseñar alternativas que contribuyan al ordenamiento territorial del periurbano.

### **Metodología general de la tesis**

Las conductas sociales se plasman en un sistema territorial que, de acuerdo a la teoría de sistemas, no puede ser entendido ni planificado si no es como un todo. Esa es la razón por la cual la presente investigación asume, en su ejecución, un enfoque *integrador* que facilita la percepción global del conjunto de factores y procesos de los sistemas territoriales en el área estudiada y *sistémico*, para comprender la complejidad de las interacciones entre los diferentes componentes de cada entidad espacial.

La metodología general adoptada es la empleada para el estudio de los sistemas complejos (García, 1986 *op. cit.*; 1994 *op. cit.*; 2006 *op. cit.*). Asimismo, para el análisis de las transformaciones y generación de alternativas tendientes al desarrollo sostenible del área, el trabajo se nutre de aportes metodológicos desarrollados para la elaboración de planes de ordenación territorial descritos en Gómez Orea (2002 *op. cit.*).

Las relaciones entre los sistemas sociales y naturales del área estudiada muestran desajustes que se traducen en impactos ambientales. La valoración, ya sea cualitativa o cuantitativa, de los impactos considerados como más relevantes se lleva a cabo tomando como base metodologías y criterios empleados en la "Evaluación de impacto ambiental", "Evaluación de pasivos ambientales" y "Evaluación ambiental estratégica", cuya principal bibliografía fue enunciada en el Marco teórico (Capítulo 2).

A continuación se desarrollan los métodos, técnicas y actividades utilizadas para concretar los objetivos específicos.

## Métodos y técnicas empleados en función de los objetivos específicos

### Objetivo 1 (Capítulo 4)

El sector sur del periurbano marplatense se aborda considerando cinco perspectivas disciplinares: ecológica, urbanística, socioeconómica, geográfica y ambiental. La representación espacial de los resultados se realiza, en todos los casos, mediante un Sistema de Información Geográfica (ArcView 3.2).

Para el análisis del sector desde la perspectiva ecológica se definen, por un lado, indicadores de "servicios urbanos" y, por otro indicadores de "servicios ecológicos", los cuales se representan espacialmente. La superposición de las áreas definidas por cada uno de los indicadores determina distintas unidades dentro del periurbano caracterizadas por la dominancia de unos u otros servicios.

Las informaciones para la definición de indicadores se obtienen del Plan de Ordenamiento Territorial (Monteverde, 2005 *op. cit.*), de OSSE (Obras Sanitarias Sociedad del Estado), del último Censo Nacional de Población y Vivienda (INDEC, 2001 *op. cit.*) y a partir de relevamientos exploratorios de campo apoyados por imágenes de satélite de Google Earth (2009). Los resultados se integran espacialmente en un mapa de unidades clasificadas según la dominancia de servicios urbanos y/o ecológicos con su correspondiente leyenda descriptiva.

El análisis desde la perspectiva urbanística implica considerar las funciones del área de estudio, las cuales se definen por los usos de suelo dominantes. En este sentido, se analizan los estudios previos desarrollados para el Partido (Müller, 1995 *op. cit.*; Monteverde, 2005 *op. cit.*) y los usos establecidos en el Código de Ordenamiento Territorial (COT). Posteriormente, se elabora un mapa de usos sobre las imágenes de satélite del área (Google Earth, 2009) y corroboraciones en campo, que determina las funciones del periurbano en estudio.

Los antecedentes de estudios sobre calidad de vida realizados en el sector sur y en todo periurbano de Mar del Plata (Celemín, 2007; Zulaica y Celemín, 2008a; 2008b; Celemín y Zulaica, 2008) son muy útiles para analizar el área desde la perspectiva socioeconómica. En función estos antecedentes se definen zonas con características socioeconómicas distintas y para ello se utilizan dos indicadores de pobreza obtenidos del Censo Nacional de 2001: Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y Privación Material (PM). Los resultados obtenidos se representan en un mapa.

La teoría de los sistemas de objetos y sistemas de acciones propuesta por Santos (2000 *op. cit.*) y tomada por otros autores (Bozzano, 2003 *op. cit.*; Lorda, 2005; Botana, 2007 *op. cit.*), permite analizar el sector sur desde la perspectiva geográfica. En relación con ello y tomando como punto de partida los usos de suelo identificados desde la mirada urbanística, se enuncian las formas de ocupación que componen los objetos y los circuitos socioeconómicos y actores involucrados en las acciones. Asimismo, entre los usos se diferencian, grados cualitativos de vinculación con la ciudad.

La integración de características ecológicas, tomadas de estudios previos (SAGyP-INTA, 1989; Cionchi, 1995; Del Río et al., 1995; Ferraro, 1995; entre otros), con las principales actividades desarrolladas en el área (Müller, 1995 *op. cit.*; Zulaica y Ferraro, 2008), permite definir los Grandes Sistemas Ambientales (GSA) del sector sur. Estos sistemas se representan espacialmente y se describen con una leyenda que integra aspectos naturales, usos dominantes, grados de intervención y problemas ambientales.

La interpretación final surgida del análisis de las miradas mencionadas, permite establecer significativas diferencias entre las áreas urbanas y periurbanas, como así también, dentro de todo el periurbano de Mar del Plata. Estas últimas se describen sobre la base de estudios previos desarrollados por Burmester et al. (2003), Sagua (2004), Zulaica y Celemín (2008a *op. cit.*), entre otros, y al trabajo de campo.

## **Objetivo 2 (Capítulo 5)**

El diagnóstico de los aspectos biofísicos relevantes, parte del concepto de paisaje adoptado por la *Ecología del Paisaje*<sup>16</sup>, cuya aplicación permite delimitar, identificar y caracterizar unidades espaciales -sistemas ecológicos- que presentan cierta homogeneidad interna en la escala de análisis adoptada. Ello requiere interpretar los

---

<sup>16</sup> Si bien Carl Troll introdujo el término *Ecología del Paisaje* al ámbito científico en 1938, su incorporación como una nueva rama científica es relativamente reciente. Se le dio gran impulso en el IV Congreso Internacional de Ecología de 1986, celebrado en Syracuse (Estados Unidos), en el que este tema fue uno de los principales de las reuniones plenarias. A partir de allí ha ido creciendo a ritmo acelerado. Tal como señala Matteucci (1998), la *Ecología del Paisaje* tiene sus orígenes en la nueva concepción del mundo (surgida a fines de la década de los sesenta y principios de la década de los setenta) en la que el ser humano comienza a asumirse como parte integrada al sistema ecológico.

resultados de estudios previos (Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon) e integrarlos considerando el concepto de *paisaje*<sup>17</sup>.

El clima del área se caracteriza a partir de datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional de la estación Mar del Plata<sup>18</sup>, informaciones publicadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca<sup>19</sup> y estudios realizados en la ciudad (Martos, 1998; Cionchi y Redín, 2004).

Los sistemas ecológicos se definen tomando como base cartográfica la carta topográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM), Hoja 3957-2-2 Mar del Plata y los límites de las unidades geomorfológicas definidas en la Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon.

Dichas unidades se caracterizan integrando atributos bióticos y abióticos: geomorfológicos (Del Río et al., 1995 *op. cit.*), edáficos (SAGyP-INTA, 1989 *op. cit.*; Soil Survey Staff, 1999), condiciones de drenaje y profundidad del agua subterránea (Cionchi, 1995 *op. cit.*) y cobertura vegetal dominante (Ferraro, 1995 *op. cit.*). La nomenclatura otorgada a los sistemas ecológicos parte del nombre de las unidades geomorfológicas definidas en la Carta Ambiental.

Posteriormente, los sistemas se analizan en términos de vulnerabilidad natural o bien, de grado de estabilidad de la interfase litósfera-atmósfera tal como lo desarrollan Tricart y Kilian (1982). Los autores sostienen que el grado de estabilidad de los sistemas depende de la relación de fuerzas que, en cada lugar y momento, se dan en la superficie terrestre y se manifiesta en el balance entre flujos, tanto horizontales como verticales, de materia y energía que son, en última instancia, el resultado de la interacción entre la *morfogénesis* (proceso relativo al origen, historia y dinámica del relieve) y la *pedogénesis* (proceso de formación progresiva del suelo). El grado de estabilidad de los sistemas determina la susceptibilidad de los mismos en función de los tipos e intensidad de las intervenciones humanas.

El diagnóstico de las características socioeconómicas sobresalientes considera los principales aspectos enunciados por Gómez Orea (2002 *op. cit.*) e incluye el proceso de

---

<sup>17</sup> Burel y Baudry (2002) definen al paisaje como un nivel de organización de los sistemas ecológicos superior al ecosistema que se caracteriza esencialmente por su heterogeneidad y por su dinámica, controlada en gran parte por las actividades humanas.

<sup>18</sup> [www.smn.gov.ar](http://www.smn.gov.ar)

<sup>19</sup> [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar)

poblamiento en el Partido, características de la población, infraestructura y servicios, usos del suelo y actividades y, el marco legal.

El proceso de poblamiento se examina sobre la base de estudios previos que abordan este aspecto (Mensi, 1984; Lucero, 2004) y su relación con el contexto nacional.

En cuanto a la población, se describen las características generales del Partido y Mar del Plata -población total, urbana y rural, composición por sexo y estructura de edades, calidad de vida (INDEC, 2001 *op. cit.*; Lucero et al., 2008; Sagua, 2008)- y luego del área de estudio. Esto último demanda el análisis de los datos de 2001 correspondientes a los radios censales del sector sur. Los radios censales conforman unidades administrativas -definidas por el INDEC- que se componen de un conjunto de trescientas viviendas aproximadamente.

Una vez identificados los radios del área, se realiza una estimación de la cantidad de habitantes actuales en el sector. Para ello se calcula la tasa de crecimiento anual del área para el período 1991-2001 y se proyecta al año 2009. El resultado obtenido se corrobora con entrevistas realizadas a informantes clave de los barrios (personal de escuelas provinciales y unidades sanitarias principalmente). A fin de definir los sectores más poblados, se calcula la densidad de habitantes considerando los datos de población por radios del censo de 2001<sup>20</sup>. Asimismo, con esa misma información se caracteriza la población por sexos y estructura de edades.

El diagnóstico de los principales aspectos de la población se elabora a partir de estudios antecedentes en los cuales se construyen índices de calidad de vida (García y Velázquez, 1999; Marinelli et al., 1999; Lucero et al., 2005; Riviere et al., 2005; Celemín, 2007 *op. cit.*; Mikkelsen, 2007; etc.).

En este caso, se seleccionan variables (calidad sanitaria, calidad de la vivienda, movilidad urbana, nivel de instrucción, Necesidades Básicas Insatisfechas, Privación Material e inserción laboral) comprendidas en seis dimensiones (salud, habitacional, accesibilidad, educación, pobreza y dimensión económica). A su vez, cada variable se conforma de uno o más indicadores obtenidos del último Censo. Los indicadores constituyen la medición operativa de los conceptos contenidos en las variables, es decir las propiedades "manifiestas". Dichas variables representan aspectos conceptuales -propiedades que pueden variar- relativos a las condiciones de la población en un

---

<sup>20</sup> Las superficies de dichos radios se miden utilizando ArcView 3.2.

momento dado; mientras que las dimensiones en este caso, son los aspectos o componentes centrales a evaluar utilizando las variables seleccionadas<sup>21</sup>.

Los resultados obtenidos para cada indicador, se representan en mapas elaborados en ArcView 3.2. Para cada indicador se definen cinco categorías que reflejan las situaciones favorables, intermedias y desfavorables, utilizando una escala de colores (verde oscuro, verde claro, amarillo, naranja claro y naranja oscuro). Su configuración espacial se obtiene a partir de la clasificación en intervalos por *cortes naturales*<sup>22</sup>; es decir, los intervalos se definen considerando las diferencias importantes (saltos) en la distribución de las frecuencias de los indicadores seleccionados.

El análisis de los indicadores (que definen las variables) exhibe limitaciones cuando se trata de áreas periurbanas. Los radios más alejados del ejido presentan mayor superficie dado que, para sumar un conjunto de 300 viviendas, se requieren áreas más amplias. Sin embargo, en algunos casos, la población se concentra en determinados sectores del radio y por lo tanto, la información obtenida de cada unidad espacial no siempre es representativa del territorio incluido en el radio.

La infraestructura y servicios se diagnostican sobre la base de los datos censales de 2001, al Plan de Ordenamiento Territorial de Mar del Plata y del Partido de General Pueyrredon (Monteverde, 2005 *op. cit.*), publicaciones de Obras Sanitarias Sociedad del Estado (OSSE) del Partido, aportes obtenidos del Municipio, consultas realizadas a pobladores del sector y relevamientos de campo. Se analizan los siguientes aspectos: agua por red y cloacas, energía eléctrica, gas de red, recolección y disposición de residuos, servicios educativos, servicios de salud y transporte público.

La información censal referente a infraestructura y servicios, se representa de la misma manera que en el caso de los indicadores utilizados para caracterizar las variables relativas a población.

Los usos de suelo asociados con las actividades dominantes del área definen las formas de vinculación entre los sistemas ecológicos y la sociedad. En el sector se

---

<sup>21</sup> Un desarrollo exhaustivo acerca de la construcción de indicadores e índices sociales se presenta en Rodríguez Jaume (2000).

<sup>22</sup> Se considera que esta es la forma más apropiada para representar la distribución de un solo indicador. La principal dificultad reside en que el resultado obtenido para el indicador, no es comparable con otros.

desarrollan actividades rurales y por ello, se considera útil evaluar la aptitud de las tierras<sup>23</sup> para estas actividades a partir de los sistemas ecológicos definidos.

En función de ello, se aplican metodologías recomendadas por la FAO (1972; 1973), siguiendo ajustes realizados para Brasil por Ramalho Filho et al. (1978) y para el ordenamiento agroecológico del partido de Tandil por Sánchez (2001). Este tipo de interpretación de las potencialidades y restricciones ecológicas de las tierras permite sugerir bases para la planificación del uso, manejo y conservación de las tierras.

La idea central de la metodología para la evaluación agroecológica de la aptitud de las tierras es clasificar la tierra según su aptitud para usos específicos en forma sostenida (FAO, 1972 *op. cit.*). Esto último implica prácticas de manejo conservacionista.

En cuanto a la producción biológica, la expresión *usos específicos* hace referencia concreta a un conjunto de alternativas que asocian diversos tipos de ocupación: cultivos de renta, pastos cultivados, praderas naturales, silvicultura, conservación de paisajes, etc.

En relación con el contexto físico, social y económico del área, la metodología condiciona el alcance de la evaluación a niveles tecnológicos definidos. En este caso, se opta por un tipo de evaluación de la aptitud basado en prácticas agrícolas que refleja un nivel tecnológico medio y alto. Un nivel tal se caracteriza por aplicaciones moderadas y altas de capital, utilización de maquinarias agrícolas en las diversas fases de operación e incorporación de resultados de investigación y normas para el manejo de los recursos.

Se consideran cuatro grupos generales de aptitud, ya que cada uno define esquemáticamente un tipo específico de utilización de la tierra:

- *Grupo 1:* cultivos de renta (agricultura).
- *Grupo 2:* cultivo de plantas forrajeras para ganadería.
- *Grupo 3:* silvicultura y/o utilización de pastos naturales para ganadería.

---

<sup>23</sup> De acuerdo con la conceptualización de la FAO (1972), la tierra constituye una porción geográficamente definida del planeta, cuyas características integran atributos razonablemente estables o predeciblemente cíclicos de la biósfera, y que sobreyacen o subyacen a la superficie del área, incluyendo la atmósfera, el suelo, el sustrato geológico, las aguas, las poblaciones de plantas y animales, como asimismo los resultados de todas las intervenciones de la ocupación y uso humano del área, en la medida en que los atributos naturales y culturales resultantes de la intervención influyan apreciablemente sobre el uso actual y futuro que haga el hombre.



- *Grupo 4:* protección de ecosistemas (tierras reservadas para la vida silvestre y que requieren un manejo ambiental).

Dentro de los primeros tres grupos se definen las siguientes *clases de aptitud* para cada tipo de utilización indicado y un nivel de manejo dado: *buena, regular, restringida* e *inapta*, según grados crecientes de limitaciones de las tierras. Los grados de limitación (*nulo, ligero, moderado, fuerte* y *muy fuerte*) ponderan cinco indicadores básicos: deficiencia de fertilidad, deficiencia de agua; exceso de agua o deficiencia de oxígeno, susceptibilidad a la erosión e impedimentos a la mecanización. La estimación del grado de limitación se infiere analizando la dinámica de los sistemas ecológicos, principalmente su régimen hídrico, y mediante el análisis de los parámetros físico-químicos de los perfiles disponibles de suelos (INTA, 1970).

Los resultados de la evaluación de la aptitud del sector sur para fines rurales se expresan en un mapa junto a una leyenda descriptiva.

Si bien no existen metodologías específicas que permitan evaluar la aptitud de los sistemas ecológicos para usos urbanos, resulta de interés identificar las limitaciones de dichos sistemas, ligadas al desarrollo urbano.

El Código del Ordenamiento Territorial (COT) del Partido de General Pueyrredon, define los usos de suelo del territorio. Valiéndose de las publicaciones obtenidas del Municipio y de las actualizaciones correspondientes, se analiza el sector sur considerando las normativas aplicables al periurbano en estudio.

Posteriormente, se identifican los usos del suelo en un trabajo previo (Müller, 1995 *op. cit.*) y, mediante salidas de campo y de la interpretación de imágenes de satélite del sector (cartas-imagen Landsat del IGM de 1996 y 2003 -Hoja 3957-2- e imágenes obtenidas de Google Earth correspondientes a 2003 y 2009), se definen los usos actuales dominantes. Por último, se establecen correspondencias entre las actividades del área y los sistemas ecológicos sobre los cuales se desarrollan.

Finalmente, para el análisis del marco legal se recopila la normativa específica, fundamentalmente provincial, vinculada con los aspectos ambientales de interés en el desarrollo de la tesis. Las leyes se obtienen de la página oficial del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) de la Provincia de Buenos Aires, o bien, del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> [www.opds.gba.gov.ar](http://www.opds.gba.gov.ar) o [www.infoleg.gov.ar](http://www.infoleg.gov.ar)

### **Objetivos 3, 4 y 5 (Capítulo 6)**

El análisis de las transformaciones se realiza partiendo del concepto de "sistema territorial"<sup>25</sup> desarrollado por Gómez Orea (1999 *op. cit.*) y del modelo de Planificación Urbana propuesto por Kullock (1998). Los subsistemas considerados por los autores (a grandes rasgos: natural, social y productivo, infraestructura y servicios, legal e institucional) son elementos clave para el análisis de las transformaciones. El procedimiento metodológico se divide en seis etapas de análisis: 1) proceso de poblamiento y las funciones del periurbano en distintas etapas; 2) evolución de la población; 3) cambios relacionados con la infraestructura y los servicios; 4) fases del crecimiento urbano en el área; 5) evolución del territorio a partir de las actividades dominantes; 6) integración de las transformaciones territoriales y; 7) principales causas de las transformaciones.

El proceso de poblamiento incide directamente en la configuración del periurbano. En este sentido, a partir de estudios realizados para el periurbano de Mar del Plata (Mensi, 1984 *op. cit.*; Echechuri et al., 1998 *op. cit.*; Bengoa, 2001; Zulaica y Ferraro, 2007a *op. cit.*; Zulaica et al., 2007; Ferraro et al., 2008), se analizan las funciones del espacio en distintos momentos históricos. La periodización (división en etapas) del periurbano se desarrolla sobre la base de las actividades dominantes en ese espacio. Los motivos de esta elección son: 1) la impronta que genera la actividad primaria en la región bajo estudio es determinante para las relaciones sociedad/naturaleza; 2) las modalidades de desarrollo de las actividades primarias tienen fechas de origen y finalización claramente identificables; hecho que, en una historia corta -como la local- ayuda a definir las características del período comprendido entre tales fechas y; 3) las actividades productivas, por definición, son aquellas que ponen en contacto, y muchas veces en conflicto, al medio biofísico con la organización social (Bengoa, 2001 *op. cit.*).

La metodología empleada en el análisis de las transformaciones relativas a la población -parte del subsistema social- incluye dos etapas: una, en la que se comparan datos censales de 1991 y 2001 (INDEC, 1991; 2001 *op. cit.*); y otra, que intenta actualizar las informaciones anteriores en los sectores más críticos, donde las transformaciones son más notorias.

La comparación de datos censales se realiza mediante la construcción de un índice que incluye los indicadores, variables y dimensiones disponibles para ambos relevamientos

---

<sup>25</sup> Los "sistemas territoriales" son *sistemas complejos*.

y contenidos en el diagnóstico. En relación con esto, es importante destacar que en ambos censos no están contenidos los mismos indicadores<sup>26</sup> y los radios censales presentan límites diferentes. Afortunadamente, en el área de estudio, si bien la cantidad de radios de 1991 (26 radios) es inferior a 2001 (45 radios), los primeros agrupan dos o más radios correspondientes al último año. Así, los límites de las unidades espaciales para ambos años permiten establecer comparaciones. No obstante ello, este procedimiento presenta limitaciones dado que, en muchos casos, se integran unidades espaciales que presentan alta heterogeneidad interna y el nivel de detalle del que se dispone para ambos años no es el mismo.

Una vez establecidas las correlaciones entre los radios censales de 1991 y 2001<sup>27</sup> (*Apéndice 1*) e identificados los indicadores, variables y dimensiones comunes<sup>28</sup>, se procede a elaborar un Índice de Condiciones Socioeconómicas (ICSE). Los indicadores son porcentuales a fin de hacer comparativos los valores y se ponderan en función de su relevancia<sup>29</sup> respecto de un puntaje total de 100. Se utiliza para ello la técnica de Puntaje Omega. En este caso, el procedimiento para lograr la estandarización de los indicadores transforma los datos porcentuales a un rango de medición que varía entre 0 y 100, que se corresponden con la peor y mejor condición de cada indicador, respectivamente.

De ninguna manera, un valor de 100 expresa condiciones socioeconómicas óptimas, pero sí señala aquellas más favorables en el sector del periurbano estudiado. Los valores estandarizados de cada indicador en los distintos radios censales se suman a fin de obtener un índice sintético que permita establecer comparaciones entre las unidades espaciales de ambos años (1991 y 2001).

Los resultados del ICSE obtenidos para 1991 y 2001 se representan espacialmente en dos mapas, mediante el ArcView 3.2, y se definen cuatro rangos para Índice: condiciones *Muy satisfactorias*, *Satisfactorias*, *Poco satisfactorias* e *Insatisfactorias*. A

---

<sup>26</sup> Aunque algunos de ellos, como son las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) pueden obtenerse a partir de otros datos que sí están disponibles.

<sup>27</sup> Conviene aclarar que la cantidad de unidades espaciales utilizadas en el estudio es la correspondiente a 2001 (45 radios censales).

<sup>28</sup> Se consideran sólo cuatro dimensiones e indicadores (salud -calidad sanitaria-; habitacional -calidad de la vivienda-; educación -nivel de instrucción y; pobreza -Necesidades Básicas Insatisfechas-) y se reduce el número de variables.

<sup>29</sup> La ponderación sobre las variables es directa; para efectuarla, se toman los antecedentes disponibles referidos a la construcción de índices de Calidad de Vida (García y Velázquez, 1999 *op. cit.*; Marinelli et al., 1999 *op. cit.*; Lucero et al., 2005 *op. cit.*; Riviere et al., 2005 *op. cit.*; Celemin, 2007 *op. cit.*; Mikkelsen, 2007 *op. cit.*; entre otros).

fin de establecer los límites entre los rangos y elaborar los mapas, se utiliza una representación basada en cortes naturales<sup>30</sup>.

Una vez obtenidos los ICSE por radios censales para ambos años -siguiendo el procedimiento aplicado por Celemín (2008) para el área "Gran Mar del Plata"- los valores se restan a fin de identificar mejoras o desmejoras en los datos correspondientes a las unidades espaciales. Las diferencias alcanzadas en cada radio se clasifican en cuatro rangos: las positivas, indican *Mejoras considerables* o *Leves mejoras* en la situación general de los indicadores; mientras que, las negativas establecen *Leves desmejoras* o bien, *Desmejoras considerables*. Luego, con el objeto de determinar las causas de esas mejoras o desmejoras, se aplica el mismo procedimiento a cada dimensión por separado y se realizan los respectivos mapas.

Finalmente, el análisis de la población se complementa con la actualización de informaciones a partir de entrevistas semi-estructuradas realizadas en la zona y, cuando es posible, del análisis de los registros de los alumnos de las escuelas proporcionados por los Equipos de Orientación Escolar<sup>31</sup>. Para ello, se elabora un cuestionario modelo que es completado por representantes de escuelas, centros de salud, sociedades de fomento y de la comunidad en general que vive o trabaja en los barrios. Las entrevistas y el trabajo de campo recogen también información general sobre la percepción del entorno y los problemas más relevantes. Estos datos se utilizan, de manera permanente, en el desarrollo de la tesis. Las preguntas de referencia para realizar las entrevistas, se presentan en el *Apéndice 2*.

Las transformaciones vinculadas con la infraestructura y servicios, se analizan a partir de informaciones oficiales provenientes del Municipio, del Plan de Ordenamiento Territorial, OSSE, Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, entrevistas realizadas a distintos actores sociales (siguiendo el modelo indicado en el *Apéndice 2*) y del trabajo de campo.

En su análisis, se considera la evolución de la infraestructura y servicios siguientes: red de agua, red de cloacas, alumbrado público, gas de red, pavimento o engranzado, recolección de residuos, servicios educativos, servicios de salud y transporte público. Para comparar la situación entre la década de los noventa y la actualidad, se elabora

---

<sup>30</sup> Los rangos se establecen considerando los cortes naturales de 2001.

<sup>31</sup> En estos registros se dispone de información acerca de la procedencia de los alumnos, composición del núcleo familiar, situación laboral de sus padres, etc., muy útiles para caracterizar la situación general de la población de los barrios comprendidos en el sector estudiado.

una metodología cualitativa que define cuatro grados de transformaciones para cada servicio (*Sin transformaciones relevantes, Transformaciones moderadas, Transformaciones significativas y Transformaciones muy significativas*). A dichos grados, se les asigna un puntaje comprendido entre 0 y 3, donde el primer valor indica las menores transformaciones y el segundo las máximas.

Las áreas del sector sur presentan distintos grados de transformación para cada servicio, las cuales se representan en diferentes mapas. Posteriormente, mediante la superposición de áreas y la sumatoria de valores de las transformaciones parciales -es decir, las de cada servicio- se obtiene un mapa general del grado de transformación total de la infraestructura y servicios del sector, que contiene las mismas categorías indicadas antes pero con puntajes ajustados en función de un mínimo de 0 y un máximo de 24.

Dado que la conformación del periurbano deriva del crecimiento de las áreas urbanas, resulta interesante evaluar las transformaciones ocurridas en el sector sur a partir de las fases de crecimiento reconocidas para las ciudades y descritas por Hardoy (1969) y Reese (2006): expansión, consolidación y densificación.

A fin de analizar el proceso de expansión, se realiza una comparación de las áreas "urbanizadas" en distintos momentos: 1996, a partir de la carta-imagen Landsat del IGM de ese año (Hoja Hoja 3957-2); 2003, utilizando un mosaico de imágenes obtenidas de Google Earth correspondientes a ese año y; 2009, también a partir de la elaboración de un mosaico de imágenes de Google Earth actualizadas. Para analizar la expansión de la "mancha urbana", es necesario geo-referenciar los mosaicos elaborados mediante un Sistema de Información Geográfica (en este caso se utiliza la función *Georeferencing* de ArcGis 9.1). Una vez identificadas y medidas las áreas en los tres años mencionados -corroboradas mediante trabajo de campo-, se calcula la tasa de expansión anual de las áreas urbanizadas para los períodos mencionados.

El proceso de consolidación del sector, se estudia a partir de la presencia o ausencia de los servicios de agua y cloacas -considerados básicos en el saneamiento urbano- y el pavimento -motor de otros servicios como alumbrado público, transporte, recolección de residuos, etc.-. En función de ello se identifican distintas situaciones o estados del proceso en el área sur.

La identificación de áreas en las cuales la densificación es importante, demanda un análisis de la evolución de densidad -tanto de población como de viviendas- a partir de

datos de los últimos censos nacionales (INDEC, 1991 *op. cit.*; 2001 *op. cit.*). Con estos datos es posible calcular tasas de densificación de población y viviendas en los radios censales. Luego, se relevan en campo las áreas cuyo proceso de densificación es significativo con posterioridad a 2001 y los resultados se representan espacialmente en mapas (como también se realiza con los procesos antes mencionados).

La evolución del territorio a partir de las actividades dominantes se estudia a partir de diferentes fuentes de información: Código de Ordenamiento Territorial (COT) del Partido de General Pueyrredon; estudios sectoriales del Partido y Mar del Plata referidos a las actividades (Mantero, 1998; Müller, 1999; Bocero, 2002; Burmester, 2004; Bengoa, 2005; Zulaica y Ferraro, 2006; Del Río et al., 2007; entre otros trabajos); informaciones publicadas en la página oficial del Municipio; Plan de Ordenamiento Territorial (Monteverde, 2005 *op. cit.*); últimos censo nacionales agropecuarios (INDEC, 1988; 2002); Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires (Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 2005); censos hortícolas realizados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 1993/1994; 2007); información sobre industrias perteneciente a la Dirección General de Producción (2003); Bases de datos relativas a industrias elaboradas por el Municipio (Dirección de Gestión Ambiental, 2008); legislación referida a las actividades en aquellos aspectos ligados a la cuestión ambiental publicada por los organismos oficiales; datos obtenidos del cuestionario modelo citado antes; entrevistas personales semi-estructuradas a informantes calificados que trabajaron o trabajan en organismos municipales y provinciales, instituciones vinculadas con las actividades que se analizan y particulares<sup>32</sup>; imágenes del área; salidas realizadas a campo.

En función de los datos relevados y analizados, se elabora una síntesis general de la evolución de los subsistemas natural, social, de infraestructura y servicios y legal e institucional relacionados con cada uso o actividad.

Los resultados obtenidos se integran en un análisis general de las transformaciones en los distintos sectores del periurbano estudiado. Para ello, se utiliza una metodología propuesta por Carut (2006), para un estudio realizado en la periferia de la ciudad de La

---

<sup>32</sup> Profesionales de: Oficina INTA local; Dirección de Gestión Ambiental del Municipio; Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS); Secretaría de Producción de Municipio; Ordenamiento Territorial del Municipio; Obras Privadas del Municipio; Concejo Deliberante; docentes-investigadores de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Actores vinculados con: las actividades del sector agropecuario, industrial, minero, comercial y de servicios, disposición de residuos.

Plata, el cual incorpora las nociones de *régimen* y *ruptura* provenientes de Santos (1996).

El proceso metodológico implica la definición de ámbitos territoriales (noción de régimen), que simbolizan los principales usos de suelo del área, y la evaluación cualitativa de la intensidad de los cambios producidos en cada ámbito territorial (noción de ruptura), considerando la dominancia de distintos procesos: creación y expansión, consolidación y fortalecimiento, estancamiento y retracción.

Por último, se analizan las principales causas de las transformaciones a partir de los subsistemas estudiados, enfatizando en los desequilibrios generados. Las causas de muchos de estos desequilibrios se encuentran en ámbitos territoriales correspondientes a otra escala de análisis; las mismas se indagan a partir de antecedentes nacionales e internacionales que abordan estos temas.

### **Objetivo 6 (Capítulo 7)**

El procedimiento metodológico destinado a valorar los principales desajustes en la relación sociedad-naturaleza, se divide en cuatro etapas: 1) identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales; 2) identificación, evaluación y descripción de los pasivos ambientales; 3) análisis integrado de la problemática y evolución previsible y; 4) análisis de la distribución espacial de la importancia de los impactos.

Los impactos ambientales se evalúan considerando las principales actividades desarrolladas en el área de estudio y sus efectos sobre los distintos factores ambientales del medio natural y socioeconómico.

Los principales factores a ser impactados por las actividades se definen a partir de la elaboración de una lista de control simple, siguiendo un modelo propuesto por USDA (1990), citado en Canter (1998 *op. cit.*). Una vez identificados los factores, se realiza una ponderación directa de los mismos (en total suman 1.000 unidades de importancia -UIP-), siguiendo el procedimiento descrito en Conesa Fernández-Vítora (1997 *op. cit.*).

Dado que las actividades se desarrollan en distintos sectores del área de estudio con características diferenciales, es conveniente identificar las diversas situaciones involucradas en el desarrollo de la actividad, tanto desde el punto de vista ecológico como socioeconómico. Esto significa que se diferencian los sistemas ecológicos en los

cuales se llevan a cabo las actividades, las condiciones socioeconómicas dominantes de la población en los distintos sectores y la presencia o no de infraestructura en el área.

Una vez definida la diversidad de situaciones, para evaluar los impactos se toma como base el método cualitativo matricial de Leopold, que utiliza matrices causa-efecto. En ellas se identifican las interrelaciones que pueden ocurrir entre las principales acciones producidas y los principales componentes del medio natural y socioeconómico. A fin de evaluar los impactos negativos -que son los únicos considerados- se elabora una *matriz de importancia*, que posibilita la valoración cualitativa de la importancia de los impactos de las actividades sobre los factores seleccionados. Para ello se recurre al método de valoración cualitativa descrito en Conesa Fernández-Vítora (1997 *op. cit.*).

La matriz de importancia es una matriz de relaciones en cuyas columnas se indican las actividades y en las filas los factores ambientales discriminados según integren el medio natural y socioeconómico. Los cruces indican que la actividad ocasiona un impacto negativo sobre ese factor. La importancia del impacto para cada factor se evalúa a partir de las siguientes variables: intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y; recuperabilidad. Su definición se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2  
Definiciones de las variables para evaluar la importancia del impacto

<b>Variab</b> les	<b>Definiciones</b>
Intensidad	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
Extensión	Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).
Momento	Es el plazo de manifestación del impacto, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
Persistencia	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. La persistencia es independiente de la reversibilidad.
Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
Sinergia	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea.
Acumulación	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera.
Efecto	Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del impacto sobre un factor como consecuencia de una acción.
Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo.



Recuperabilidad	Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). En ciertas ocasiones es posible, mediante la aplicación de medidas correctoras, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implantación de la actividad por medios naturales, es decir, acelerar la reversibilidad y, consecuentemente, disminuir la persistencia.
-----------------	--

Fuente: Conesa Fernández - Vítora (1997).

Una vez obtenidos los valores de importancia se establecen categorías (Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja) y se describen luego los principales impactos.

Posteriormente, utilizando el mismo procedimiento metodológico, se identifican y evalúan los pasivos ambientales del sector sur, y se describen los principales impactos ambientales.

Se propone luego, un análisis integrado de la problemática y su evolución, estableciendo categorías cualitativas de importancia de los impactos para el área, utilizando cortes naturales (Importancia: *Muy poco significativa*; *Poco significativa*; *Algo significativa*; *Significativa* y; *Muy Significativa*). Para ello se elaboran mapas de importancia de los impactos ambientales sobre el medio natural, socioeconómico e integración de ambos medios, y se identifican los sectores más críticos.

Se enuncian de manera sintética los problemas ambientales para cada uno de los factores considerados, se evalúa de manera cualitativa la intensificación de los efectos entre la década de los noventa y la actualidad, estimando su evolución previsible. Asimismo, se definen áreas críticas de importancia de los impactos para cada uno de los factores, las cuales se representan espacialmente.

Finalmente, se analiza la distribución espacial de la importancia de los impactos mediante un procedimiento de autocorrelación espacial realizado con el programa GeoDa 0.9.5-i (Beta)<sup>33</sup>.

La autocorrelación espacial refleja el grado en que objetos en una unidad geográfica son similares a los objetos en unidades geográficas próximas (Buzai, 2003; Buzai y Baxendale, 2006). En este caso, los objetos conforman la importancia de los impactos ambientales de cada unidad espacial. Para ello, se calcula el índice *I* de Moran que permite comparar los valores de cada unidad espacial con los valores de unidades vecinas. Los resultados de este índice varían del -1 al 1 representando las

---

<sup>33</sup> GeoDa Center, For Geospatial Analysis and Computation, Arizona State University ([www.geodacenter.asu.edu](http://www.geodacenter.asu.edu)).

correlaciones mínimas (máxima dispersión) y máximas, (máxima concentración), respectivamente. Los valores próximos a cero indican un patrón aleatorio de distribución espacial.

### **Objetivos 7, 8 y 9 (Capítulo 8)**

A fin de concretar los objetivos propuestos, se aplican un conjunto de métodos generales indicados en Gómez Orea (2002 *op. cit.*) y otros específicos para cada una de las secciones implicadas en el desarrollo de bases para el Ordenamiento territorial del área de estudio.

En el procedimiento aplicado, se diferencian tres fases generales: la primera incluye un diagnóstico integrado del sector sur, la segunda involucra la definición de lineamientos y alternativas para el desarrollo sustentable; y la tercera y última, analiza el rol de la Universidad en estos espacios desde los ámbitos de investigación, docencia y extensión.

La elaboración de un diagnóstico integrado demanda la identificación y caracterización de sistemas territoriales definidos a partir de: su interés actual y/o potencial de uso, actividades que se desarrollan en los mismos, principales aspectos relativos a la evolución de las actividades, infraestructura y servicios presentes, condiciones socioeconómicas más relevantes, importancia de los impactos ambientales, principales problemas ambientales y posible evolución del sistema. Luego, se detectan los principales ejes-problema comunes a los sistemas territoriales y se elaboran matrices DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) para las condiciones implicadas en los distintos ejes. En relación con esto último, se toman como base antecedentes de trabajos participativos desarrollados en la ciudad de Mar del Plata como es el Plan de Ordenamiento Territorial del Partido de General Pueyrredon (Monteverde, 2005 *op. cit.*) -con los ajustes correspondientes al área- y un estudio disponible vinculado con las actividades desarrolladas en el Partido (Gennero de Rearte y Ferraro, 2002 *op. cit.*).

Se establecen las relaciones entre los ejes-problema identificados, y se sintetizan en un esquema en el que se establecen las principales causas y consecuencias. Partiendo de este esquema, la situación deseada se plasma en otro con los objetivos deseados para el territorio. Dichos esquemas se basan en el modelo de *árbol de problemas* y *árbol de*

*objetivos* correspondientes a la metodología denominada Marco Lógico (Camacho et al., 2001; Oregón et al., 2005).

Una vez elaboradas las matrices DAFO e identificados los problemas y objetivos, se evalúa de manera cualitativa la capacidad de gestión local para dar respuesta a los problemas enunciados. Para ello se consideran los aspectos desarrollados por el Programa Arraigo-UNMdP (1997) y Fernández (2000b).

Tomando como base un trabajo del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (2008) y el Plan de Ordenamiento Territorial (Monteverde, 2005 *op. cit.*), se identifican lineamientos y alternativas tendientes el Ordenamiento Territorial del área de estudio, respondiendo a los objetivos del desarrollo urbano sostenible. Luego, siguiendo criterios enunciados por Gómez Orea (2007 *op. cit.*), se realiza una evaluación general de las alternativas mediante una metodología cualitativa de valoración simple.

Finalmente, mediante la recopilación de antecedentes de proyectos de investigación, docencia y extensión desarrollados por el Centro de Investigaciones Ambientales (CIAM), se analiza el rol y la importancia de la participación de la Universidad Nacional de Mar del Plata en el territorio estudiado, a fin de dar respuesta a algunas de sus problemáticas.