

**POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES AMBIENTALES EN EL ÁREA DE  
INTERFASE URBANA-RURAL DE LA CIUDAD DE MAR DEL PLATA  
(PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA): UNA CONTRIBUCIÓN AL  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

Rosana Ferraro<sup>1</sup>  
Laura Zulaica<sup>2</sup>

**Resumen**

El periurbano de Mar del Plata exhibe una alta heterogeneidad de usos de la tierra característicos de las zonas de transición. El ordenamiento de estos espacios demanda la identificación de potencialidades y limitaciones ambientales que favorecen o condicionan el desarrollo de actividades urbanas y rurales. Tomando como referencia los antecedentes existentes en el área, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la aptitud de las tierras del periurbano marplatense para distintos tipos de uso. Para ello, se definieron seis grandes unidades de paisaje (ambientes serranos, ambientes periserranos, llanura ondulada, llanura plana, valles de cauces y ambientes costeros), se establecieron grados cualitativos de estabilidad de las unidades y su vulnerabilidad ante intervenciones. En general, la planificación tradicional de las ciudades no toma en cuenta los condicionantes ambientales para su desarrollo dado que el medio natural funciona, fundamentalmente, como soporte de las estructuras demandadas por las actividades urbanas. La identificación de unidades de paisaje permitió caracterizar la diversidad de ecosistemas, determinar los principales problemas ambientales en cada uno de ellos y establecer áreas de interés ecológico. El procedimiento aplicado genera, en primera aproximación, bases espaciales para formular modelos sustentables de ocupación y uso del espacio periurbano.

**Palabras clave:** unidades de paisaje; periurbano; sustentabilidad, ocupación de suelos.

---

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Ambientales, FAUD, Universidad Nacional de Mar del Plata. E-mail: rferraro@mdp.edu.ar

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Ambientales, FAUD, Universidad Nacional de Mar del Plata. Becaria CONICET

-----  
**Introducción**

Las áreas periurbanas exhiben una alta heterogeneidad de usos de la tierra característicos de las zonas de transición entre la ciudad y el campo. Los estudios antecedentes relativos a estos espacios (Adell, 1999; Morello, 2000; Di Pace, 2004; entre otros) demuestran que no existe un consenso sobre la definición conceptual del periurbano; no obstante ello, existen coincidencias en que se trata de un espacio complejo y conflictivo desde el punto de vista socio-ambiental conformado por un mosaico dinámico de usos, procesos y problemas.

Barsky y Vio (2007) señalan que estas zonas de transición conforman un escenario donde se dirime el conflicto de usos del suelo entre los agentes sociales que generan el abastecimiento alimentario a la ciudad y los que motorizan el mercado de nuevos espacios residenciales. En cuanto a los usos, Delios España (1991) destaca que se trata de espacios plurifuncionales en los que coexisten características y usos del suelo tanto urbanos como rurales, sometidos a profundas transformaciones económicas, sociales y físicas, y con una dinámica estrechamente vinculada con la presencia próxima de un núcleo urbano de gran entidad.

Partiendo del concepto de paisaje (Bertrand, 1970), González-Plazas (2009) citando a Gómez (1982), define al paisaje periurbano como una heterogeneidad de usos, con ruralismo residual, tanto de actividades mixtas rurales como urbanas. Continúa diciendo que, el contraste espacial, resalta diferenciaciones socio-económicas que diseñan diferentes entornos, o periferias encajadas unas en otras, formando una jerarquía espacial de subpaisajes al interior del paisaje cultural urbano.

La concepción del periurbano como *paisaje* facilita la identificación de unidades homogéneas sobre las cuales ordenar el territorio. En ese sentido, Gómez Orea (2002) define al ordenamiento territorial como un proceso de gestión que intenta definir aptitudes espaciales para la localización de actividades respaldadas por políticas sociales, económicas, culturales y ambientales de una sociedad; dicho proceso pretende dar una respuesta a problemas asociados con desequilibrios territoriales, degradaciones ecológicas, superposiciones e incompatibilidades de usos de suelo, dificultades para dotar de equipamientos y servicios públicos a la población, exposición a situaciones de riesgo, procesos de contaminación, entre otros. Pero no hay ordenamiento territorial sin una evaluación previa de las potencialidades y limitaciones ambientales que permita

-----  
definir modalidades de uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales demandados por las actividades urbanas y rurales.

Tomando como referencia los antecedentes existentes en el área, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la aptitud de las tierras<sup>3</sup> del periurbano de la ciudad de Mar del Plata para distintos tipos de uso. Previo a ello fue necesario definir unidades de paisaje y estimar su vulnerabilidad frente a intervenciones.

El periurbano de Mar del Plata ha sido definido y caracterizado en estudios previos (Ferraro y Zulaica, 2007; Zulaica y Ferraro, 2007; Zulaica *et al.*, 2007; entre otros) y su localización y delimitación espacial, ajustada en función de los radios censales de 2001, se presenta en la Figura 1.

## **Materiales y métodos**

La definición de grandes unidades de paisaje, parte del concepto adoptado por la *Ecología del Paisaje*, cuya aplicación permite delimitar, identificar y caracterizar unidades que presentan cierta homogeneidad interna en la escala de análisis adoptada (1:100.000). Ello requiere interpretar los resultados de estudios previos (Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon) e integrarlos considerando el concepto de *paisaje*<sup>4</sup>.

Estas unidades se definieron tomando como base cartográfica las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y los límites de las unidades geomorfológicas definidas en la Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon. Se caracterizaron e integraron los atributos bióticos y abióticos: geomorfológicos (Del Río *et al.*, 1995 *op. cit.*), edáficos (SAGyP-INTA, 1989; Soil Survey Staff, 1999), condiciones de drenaje y profundidad del agua subterránea (Cionchi, 1995) y cobertura vegetal dominante (Ferraro, 1995). La nomenclatura otorgada a las unidades parte del nombre de la geomorfología del Partido caracterizada en la Carta Ambiental.

---

<sup>3</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.

<sup>4</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.

-----

Posteriormente, las unidades se analizaron 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 las unidades determina la susceptibilidad de los mismos en función de los tipos e intensidad de las intervenciones humanas.

Los usos de suelo asociados con las actividades dominantes del área definen las formas de vinculación entre las unidades de paisaje y la sociedad. En el periurbano se desarrollan numerosas actividades rurales y por ello, se considera útil evaluar la aptitud de las tierras para estas actividades.

En función de ello, se aplican metodologías recomendadas por la FAO (1972; 1973), siguiendo ajustes de Ramalho Filho *et al.* (1978) y aplicaciones a un sector del periurbano marplatense realizadas por Zulaica (2010). Este tipo de interpretación de las potencialidades y restricciones ambientales 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 de la aptitud es clasificar la tierra según su aptitud para usos específicos en forma sostenida (FAO, 1972 *op. cit.*). En cuanto a la producción, 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 reflejan un nivel tecnológico medio. Un nivel tal se caracteriza por aplicaciones moderadas 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: 1. cultivos de renta

-----

(agricultura); 2. cultivo de plantas forrajeras para ganadería; 3. silvicultura y/o utilización de pastos naturales para ganadería; y 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 periurbano para fines rurales se expresan en un cuadro descriptivo. Si bien no existen metodologías específicas que permitan evaluar la aptitud de las unidades de paisaje para usos urbanos, resulta de interés identificar las limitaciones de dichos sistemas, ligadas al desarrollo urbano.

## **Resultados**

### ***Unidades de paisaje***

Si se parte de la base de que el *paisaje* representa un sector del espacio donde existe un cierto nivel de organización del conjunto de componentes específicos del ambiente geobiofísico local, es necesario analizar las interrelaciones entre ellos. Esto motiva utilizar el concepto de paisaje, el cual se sostiene que éste representa una convergencia de atributos, interacciones y dinámicas específicas de un área que definen expresiones visibles cuya interpretación requiere de un abordaje sistémico (Tricart, 1977; Forman y Godron, 1985; Zonneveld, 1989; Forman, 1995; Farina, 1998; Naveh y Lieberman, 2001).

La importancia de identificar las unidades de paisaje radica en que las mismas (que pueden interpretarse en términos de sistema), representan una fuente de recursos naturales que condicionan el desarrollo de las distintas actividades humanas y su

sustentabilidad ecológica<sup>5</sup> depende del tipo e intensidad de las intervenciones y de su grado de vulnerabilidad de las unidades.

Además, determinar cuáles son las restricciones y potencialidades del territorio permite definir bases espaciales para formular modelos sustentables de ocupación y uso del espacio periurbano. La distribución espacial de las unidades de paisaje se muestra en la Figura 1, mientras que su descripción se presenta en el Cuadro 1. Los límites se corresponden con los de las unidades geomorfológicas definidas para el área.

**Cuadro 1: Unidades de paisaje (Up) definidas en el periurbano de Mar del Plata**

Up	Descripción
<i>Ambientes serranos</i>	Unidad de <i>Ambientes serranos</i> , pendientes moderadas y pronunciadas, caracterizada en su constitución por el marcado predominio de ortocuarcitas sobre las cuales es frecuente encontrar una cubierta sedimentaria cuaternaria de espesor variable con delgados niveles de tosca y desarrollo de suelo. La capacidad de retención de agua está condicionada por el relieve; los valores de profundidad donde es más probable hallar el primer nivel de agua subterránea, oscilan entre los 30 y 40 metros. Allí se encuentran las nacientes de los principales arroyos. Se observan afloramientos rocosos y los suelos dominantes se clasifican como <i>hapludoles líticos</i> , los cuales presentan contactos líticos cercanos a la superficie; en las pendientes medias e inferiores predominan los <i>argiudoles líticos</i> y <i>típicos</i> . La vegetación natural se califica como de alta importancia ecológica y muy modificada.
<i>Ambientes periserranos</i>	Unidad de <i>Ambientes Periserranos</i> con pendientes que oscilan entre el 3% y 6%, presencia de sedimentos y sedimentitas de baja consolidación, de textura limo-arenosa, limo-arcillosa y, en algunos sectores, arenas medianas a finas transportadas y depositadas obliterando, en gran medida, los valles preexistentes. Posee buenas condiciones de drenaje superficial e interno hallándose el primer nivel de agua subterránea entre los 5 y 20 metros. Los suelos dominantes son <i>argiudoles típicos</i> . La vegetación natural ha sido completamente sustituida, calificándose como de baja importancia ecológica.
<i>Llanura ondulada</i>	Unidad de <i>Llanura ondulada</i> , muestra un relieve suave de pendientes con escaso gradiente, a veces cortadas profundamente por los valles de los cursos de agua; los sedimentos se depositaron entre 18.000 y 10.000 años antes del presente, cubriendo antiguas divisorias y obliterando los valles preexistentes. Presenta buenas condiciones de drenaje superficial e interno y la profundidad del primer nivel de agua subterránea se halla entre los 5 y 20 metros. Los suelos dominantes corresponden a los <i>argiudoles típicos</i> . La vegetación natural ha sido completamente sustituida y se califica como de baja importancia ecológica.
<i>Llanura plana</i>	Unidad de <i>Llanura plana</i> , conforma una planicie eólica re TRABAJADA por un sistema fluvial mal integrado al que se asocian depresiones anegadizas (bajos y bañados). Presenta una escasa pendiente con divisorias extendidas de escasa expresión topográfica y muy suave pendiente (inferior al 1%). Presenta bajo potencial de escurrimiento superficial, lento drenaje interno y la profundidad del primer nivel de

<sup>5</sup> La sustentabilidad ecológica es aquella que contribuye a mantener las características ecosistémicas que permiten el desarrollo de la vida y la base material de las demandas sociales y económicas.

**Potencialidades y limitaciones ambientales en el área de interfase urbana-rural de la ciudad de Mar del Plata (provincia de Buenos Aires, Argentina): una contribución al ordenamiento territorial**

Rosana Ferraro; Laura Zulaica

	agua subterránea se halla entre los 0 y 10 metros. Los suelos dominantes presentan régimen <i>ácuico</i> de humedad, clasificándose como <i>natracuoles típicos</i> ; en las áreas con mejor drenaje se presentan <i>argiudoles ácuicos</i> . La vegetación natural se conserva en distintos sectores de la unidad en diferentes niveles de degradación y se la considera de moderada y alta importancia ecológica.
Valles de cauces	Unidad de <i>Valles</i> , se corresponde con los cursos de agua más importantes. Los flancos de los valles presentan escasa expresión areal y los cauces en general son angostos (no más de 5 m), poco profundos, presentando -generalmente- bajos elongados en sus cabeceras, donde se tornan más difusos. Las condiciones de drenaje son pobres y la profundidad del primer nivel freático oscila entre los 0 y 5 metros. Los suelos presentan régimen <i>ácuico</i> de humedad, dominando <i>natracualfes típicos</i> y en ocasiones <i>natracuoles típicos</i> y <i>argiudoles ácuicos</i> , estos últimos en los sectores con mejor drenaje. La vegetación natural ha sido calificada de alta importancia ecológica y se conserva en sitios muy reducidos con distintos niveles de degradación.
Ambientes costeros	Unidad de <i>Ambientes costeros</i> integrada por geoformas de acumulación (dunas) situadas en las desembocaduras de los arroyos, las playas que definen la costa marplatense y geoformas de erosión como es el caso de los acantilados donde, reiterados procesos erosivos, generaron y generan -en algunos sectores- un fuerte retroceso de la línea de costa. El desarrollo de los suelos es muy débil y cuando existe, éstos presentan un desarrollo incipiente, siendo del Orden Entisoles. Las comunidades de vegetación natural han sido -en general- fuertemente modificadas, aunque aparecen especies naturales como <i>Poa lanuginosa</i> y <i>Adesmia incana</i> . Las mismas se califican como de importancia ecológica media.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las unidades geomorfológicas descritas en la Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon (Del Río *et al.*, 1995).

### ***Vulnerabilidad de los sistemas ecológicos***

La comprensión de la dinámica de los sistemas en términos de estabilidad permite interpretar su vulnerabilidad en un área determinada y facilita la identificación de modalidades del uso que compatibilicen los requerimientos sociales con la conservación de la oferta del medio natural.

En términos ecológicos, la vulnerabilidad podría interpretarse como el grado de estabilidad la unidad de paisaje condicionada por la conjunción de dos factores: la agresividad climática y la resiliencia del sistema. En consecuencia, establecer el grado de estabilidad de los sistemas permite conocer la dinámica del paisaje y por lo tanto, su capacidad para asimilar, contener o atenuar los efectos ocasionados por las acciones humanas.

Geissert (1987), citado por Toledo (1994), sostiene que la dinámica del medio natural terrestre está basada en procesos *morfo-genéticos* (morfo-dinámica), donde tanto los factores del interior de la tierra como del clima son dominantes; ello se traduce en

flujos de materia, sobre los cuales actúa con posterioridad la meteorización y, donde el agua representa unos de los principales factores vinculantes; tales procesos contrarrestan -generalmente- los de *pedogénesis* y, en la mayoría de los casos, obstaculizan el crecimiento y la reproducción de las plantas, razón por la cual son contrarios al desarrollo de la cubierta vegetal contribuyendo, de este modo, a la inestabilidad del sistema.

Tricart y Kilian (1982 *op. cit.*), sostienen que el balance entre *morfogénesis* y *pedogénesis* determina la presencia de: *i.* medios estables, cuando el balance favorece la *pedogénesis*; *ii.* medios inestables cuando favorece la *morfogénesis* y; *iii.* medios cuasi-estables cuando hay interferencia permanente entre *morfogénesis* y *pedogénesis* sin predominio de alguno.

El análisis de las unidades definidas en función de su grado de estabilidad, permite establecer las siguientes conclusiones parciales:

- En condiciones naturales, es decir sin considerar la intervención antropogénica, las unidades de *Ambientes periserranos*, *Llanura ondulada* y *Llanura plana*, pueden clasificarse como medios estables. Lógicamente, dicha estabilidad en términos reales no es absoluta. Si bien en la naturaleza no existen medios totalmente estables, los sistemas mencionados son suficientemente estables como para ser considerados en este grupo; por lo tanto, el balance pedogénesis/morfogénesis se inclina favorablemente hacia el primero. Los procesos pedogenéticos dan origen a suelos cuyo horizonte superficial, generalmente rico en materia orgánica, posee espesores que rondan los 25 cm.

- Los sistemas ecológicos de *Ambientes serranos* y *Valles de cauces* pueden clasificarse como medios cuasi-estables a estables. Dichas unidades presentan sectores donde el balance pedogénesis/morfogénesis se inclina hacia el primero mientras que, en otras áreas es probable que domine ligeramente el segundo. Tanto en los *Ambientes serranos* como en los *Valles de cauces*, el desarrollo de la cobertura vegetal constituye un elemento central debido a que limita los procesos morfogenéticos que, como consecuencia de las pendientes pronunciadas y los flujos de materiales a través del agua, podrían ser más activos sin su existencia.

-----

- El sistema ecológico *Ambientes costeros*, puede considerarse en general un medio inestable. En este sistema, dadas las características de los materiales que conforman el medio, el balance pedogénesis/morfogénesis se inclina favorablemente hacia el segundo proceso.

- Las actividades antropogénicas en las unidades modifican significativamente las condiciones de estabilidad, convirtiendo a los estables en cuasi-estables y aproximando los cuasi-estables a condiciones de mayor inestabilidad.

- 

### ***Evaluación de la aptitud de las tierras***

La evaluación de la aptitud de las tierras tiene como propósito valorar diferentes alternativas de uso, en coincidencia con las potencialidades y limitaciones ambientales de un área centrándose en fines productivos.

Si bien la aptitud o capacidad de acogida es generalmente interpretada para tipos esquemáticos de uso rural de las tierras (agricultura, ganadería, forestación, etc.), ella debería vincularse con un fin específico (por ejemplo, cultivos específicos), ya que no hay un valor de la tierra absoluto y de aplicación general. Por consiguiente, la evaluación de la aptitud de las tierras, debería incluir una selección amplia de los tipos de utilización bajo determinadas condiciones ecológicas y socioeconómicas de cada región (FAO, 1973 *op. cit.*).

En general, las metodologías utilizadas en la evaluación esquemática de aptitud de las tierras consideran diferentes opciones para uso rural siendo, generalmente, más relevantes en la interpretación, los usos vinculados con cultivos de ciclo corto y largo, pastos cultivados, pastos naturales y silvicultura. Se interpretan y califican también, las tierras que por su alto grado de vulnerabilidad potencial no admiten usos rurales y se recomienda un manejo conservacionista de la flora y fauna.

La metodología aplicada en este caso para evaluar la aptitud de las tierras para fines rurales (con consideraciones sobre usos urbanos), a diferencia de las otras aplicadas en la región, resulta de gran utilidad ya que considera el potencial conjunto de recursos naturales y no sólo del suelo.

Los resultados de este proceso, válidos en una primera aproximación, presentan algunas limitaciones: *i.* no se dispone de datos detallados de perfiles de suelos para el

-----

área; *ii.* la leyenda de las unidades cartográficas es muy general, sobre todo cuando describe el paisaje asociado a los perfiles y; el nivel de detalle para definir las unidades de paisaje es muy general; ello impide evaluar la heterogeneidad implícita en las unidades.

No obstante, en el Cuadro 2 se presenta la evaluación de las distintas unidades de paisaje para fines rurales de acuerdo con la metodología indicada.

En la planificación tradicional de las ciudades, en general, no se tienen en cuenta los condicionantes ecológicos para su desarrollo dado que el suelo ha sido considerado sólo como soporte de los usos urbanos. Es decir, aquí no se utilizan los recursos naturales (agua, suelo, vegetación) con un fin productivo y no se rescatan los servicios ecológicos de los sistemas naturales, sino que la única función prevista es la de “sostener” las estructuras demandadas por las actividades urbanas. En este sentido, los sectores periurbanos tienen aún potencial para rescatar muchos de los servicios ecológicos que en la ciudad no es posible.

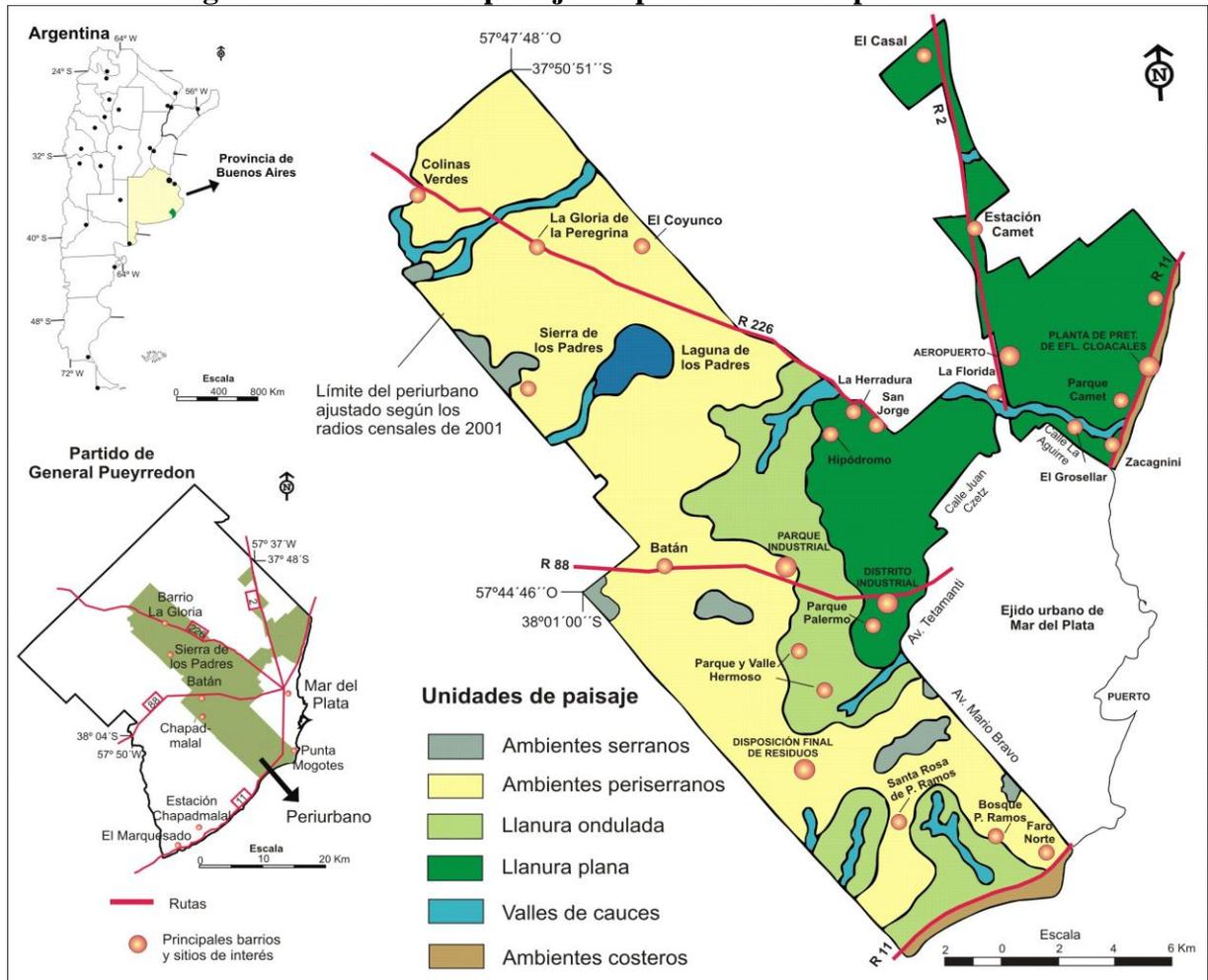
Partiendo de la concepción mencionada, resulta de interés evaluar las limitaciones de las unidades de paisaje ligadas al desarrollo urbano. En ese sentido, los únicos que cobran interés para este caso son los excesos de agua (de las unidades de *Valles* y *Llanura plana*), la susceptibilidad a la erosión, aunque para las actividades urbanas el condicionante principal es la pendiente y los impedimentos a la mecanización. En este caso, se asocia con la dificultad en el movimiento de tierra y materiales para construcción, como así también en la dotación de infraestructura y servicios. Estas dos últimas limitantes se refieren a los *Ambientes Serranos*, que junto con los *Valles*, son las unidades de paisaje con mayor sensibilidad ambiental<sup>6</sup>.

En el Cuadro 3 se presenta la evaluación de la aptitud de las tierras con los aspectos más relevantes a considerar en la definición de tipos de uso rurales y limitaciones para los urbanos. Asimismo, se indican los usos actuales predominantes en cada unidad y los problemas ambientales más importantes detectados.

---

<sup>6</sup> La Sensibilidad Ambiental (SA) es la capacidad del medio para asimilar, contener o atenuar determinados efectos por lo general nocivos o degradantes, ocasionados por las acciones humanas; la SA depende fundamentalmente de las condiciones intrínsecas de los factores ambientales del territorio que se esté estudiando (Pereira y Lorenzo, 2002). Siguiendo la definición adoptada por los autores, la SA es inversamente proporcional a la capacidad del medio analizado para asimilar, atenuar o contener los eventos. Por el contrario, una alta capacidad de asimilación o atenuación dará por resultado un medio con baja sensibilidad.

Figura 1: Unidades de paisaje del periurbano marplatense



Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 2: Unidades de paisaje del periurbano marplatense: grados de limitación y evaluación de la aptitud de las tierras para fines rurales**

<b>Factores</b>	<b>Ambientes serranos</b>	<b>Ambientes periserranos</b>	<b>Llanura ondulada</b>	<b>Llanura plana</b>	<b>Valles de cauces</b>	<b>Ambientes costeros</b>
Deficiencia de fertilidad	N	N	N	N	N/L	MF
Deficiencia de agua	N	N	N	N	N	F
Exceso de agua	N	N	N	M/F	F/MF	N
Susceptibilidad a la erosión	F/MF	L/M	N/L	N/L	N	MF
Impedimentos a la mecanización	F/MF	N	N	N	L	MF
<b>Evaluación de la aptitud</b>	<b>11; 12;13</b>	<b>1;2</b>	<b>1</b>	<b>6;9;12</b>	<b>7;10;12</b>	<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Zulaica (2010).

Referencias

Grados de limitación:	Aptitud de las tierras para fines rurales:	7: <i>regular a restringida para pastos cultivados</i>
		8: <i>restringida para pastos cultivados</i>
N: <i>nulo</i>	1: <i>buena para cultivos anuales</i>	9: <i>buena para forestación</i>
L: <i>ligero</i>	2: <i>regular a buena para cultivos anuales</i>	10: <i>regular a buena para forestación</i>
M: <i>moderado</i>	3: <i>regular para cultivos anuales</i>	11: <i>regular a restringida para forestación</i>
F: <i>fuerte</i>	4: <i>regular a restringida para cultivos anuales</i>	12: <i>buena para aprovechamiento de pastos naturales</i>
MF: <i>muy fuerte</i>	5: <i>buena para pasturas</i>	13: <i>inapta para fines rurales</i>
	6: <i>regular para pastos cultivados</i>	

**Cuadro 3: Unidades de paisaje del periurbano marplatense: aptitud de las tierras para usos rurales, limitaciones para usos urbanos, principales usos actuales y problemas ambientales**

Unidades de paisaje	Aptitud de las tierras para usos rurales	Limitaciones para usos urbanos	Principales usos actuales	Problemas ambientales
<i>Ambientes serranos</i>	Asocia, en general, tierras inaptas para fines rurales y suelos poco profundos de aptitud regular a restringida para el pastoreo de la vegetación natural y/o para la forestación.	Tierras con impedimentos a la mecanización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mineros</li> <li>▪ Residenciales</li> </ul>	Destrucción de hábitats, desestabilización de pendientes y del régimen hidrológico local, agilización de procesos erosivos, pérdidas de biodiversidad, degradación paisajística, explotación de recursos no renovables, altos costos económicos para dotar de infraestructura y servicios a la población.
<i>Ambientes periserranos</i>	Tierras de buena aptitud para cultivos anuales. Asocia tierras con mayores pendientes que presentan regular a buena aptitud para ese tipo de cultivos.	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horticultura</li> <li>▪ Agricultura extensiva</li> <li>▪ Residenciales</li> <li>▪ Disposición de residuos</li> <li>▪ Minería de suelos</li> </ul>	Erosión actual y/o potencial con pérdidas del potencial productivo de los suelos, extracción del recurso suelo, simplificación de la vegetación nativa con pérdidas de hábitats y biodiversidad, contaminación de aguas y suelos por uso de agroquímicos, contaminación de recursos hídricos como consecuencia de la lixiviación y transporte de sustancias peligrosas, exposición a situaciones de riesgo, presión sobre la infraestructura y servicios urbanos e incremento de la demanda con altos costos económicos exponiendo a la población a condiciones de vulnerabilidad sanitaria.
<i>Llanura ondulada</i>	Tierras de buena aptitud para el desarrollo de cultivos anuales.	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horticultura</li> <li>▪ Agricultura extensiva</li> <li>▪ Residenciales</li> </ul>	Erosión actual y/o potencial con pérdidas del potencial productivo de los suelos, simplificación de la vegetación nativa con pérdidas de hábitats y biodiversidad; contaminación de aguas y suelos por uso sostenido de agroquímicos, presión sobre la infraestructura y servicios urbanos e incremento de la demanda con altos costos económicos.

**Potencialidades y limitaciones ambientales en el área de interfase urbana-rural de la ciudad de Mar del Plata (provincia de Buenos Aires, Argentina): una contribución al ordenamiento territorial**

Rosana Ferraro; Laura Zulaica

<i>Llanura plana</i>	Tierras de buena aptitud para el aprovechamiento de pastos naturales, regular para pastos cultivados y buena para forestación. Asocia tierras con regular a buena aptitud para cultivos anuales y buena para pasturas y forestación.	Tierras susceptibles de anegamientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agropecuarios</li> <li>▪ Residenciales</li> </ul>	Degradación de pastizales nativos por pastoreo continuo y sobre carga animal, erosión actual y/o potencial de suelos, simplificación de la vegetación nativa con pérdidas de hábitats y biodiversidad, contaminación por uso de agroquímicos, presión sobre la infraestructura y servicios urbanos e incremento de la demanda con altos costos económicos.
<i>Valles de cauces</i>	Tierras de aptitud regular a restringida para pastos cultivados, regular a buena para forestación y buena para el aprovechamiento de pastos naturales.	Tierras susceptibles de anegamientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agropecuarios</li> <li>▪ Residenciales</li> </ul>	Degradación de pastizales nativos por pastoreo continuo y sobre carga animal, simplificación de la vegetación nativa con pérdidas de hábitats y biodiversidad, erosión actual o potencial de suelos, presión sobre la infraestructura y servicios urbanos e incremento de la demanda con altos costos económicos.
<i>Ambientes costeros</i>	Tierras inaptas para fines rurales.	Tierras susceptibles de erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Residenciales</li> <li>▪ Turístico-recreativos</li> </ul>	Contaminación por ausencia de infraestructura y servicios, destrucción de médanos, pérdida de hábitats y biodiversidad, procesos de erosión costera creciente.

Fuente: Elaboración propia.

## **Conclusiones**

Los *paisajes* constituyen unidades de referencia espacial para realizar estudios integrados, los cuales se analizan en términos de *sistema*. En este caso, la definición de unidades de paisaje, permite desagregar el espacio geobiofísico en porciones territoriales que, en la escala de trabajo adoptada, se consideran homogéneas.

Sobre la base del análisis integrado de variaciones bióticas y abióticas del medio natural, se reconocen seis unidades de paisaje (*Ambientes serranos, Ambientes periserranos, Llanura ondulada, Llanura plana, Valles de cauces y Ambientes costeros*), cuya vulnerabilidad depende de la dinámica establecida en la interfase atmósfera-litósfera, determinada por la agresividad climática y la resiliencia del sistema (grado de estabilidad). Los *Ambientes periserranos*, la *Llanura ondulada* y la *Llanura plana*, conforman las unidades de mayor estabilidad en el área.

La identificación de unidades de paisaje en el periurbano, permite caracterizar la diversidad de ecosistemas que integran esta compleja área de interfase. Asimismo, las diferentes unidades de paisaje identificadas condicionan la estructura y el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, los cuales inciden directamente sobre sus condiciones de estabilidad.

En el desarrollo de las actividades del área, la evaluación de la aptitud de las tierras para fines rurales, conforma un instrumento muy útil a fin de promover alternativas de desarrollo productivo acorde con las potencialidades y limitaciones de las unidades de paisaje; sin embargo, la realidad muestra que muchos de los condicionantes no son considerados, limitándose así la potencialidad futura de los sistemas. Además, en relación con la *sustentabilidad urbana*, es importante destacar que no se cuenta con metodologías que permitan evaluar de manera sistematizada la aptitud para usos urbanos y periurbanos.

En síntesis, la identificación de unidades de paisaje permitió caracterizar la diversidad de ecosistemas, determinar los principales problemas ambientales en cada uno de ellos y establecer áreas de interés ambiental. El procedimiento aplicado genera, en primera aproximación, bases espaciales para formular modelos sustentables de ocupación y uso del espacio periurbano.

## **Referencias bibliográficas**

- Adell, G.** 1999. Theories and Models of the Peri-Urban Interface, A Changing Conceptual Landscape. Londres: Ouput 1, Research Projejt, Strategis Environmental Planning and Management for de Peri-Urban Interface, DPU.
- Barsky, A. y M. Vio.** 2007. La problemática del ordenamiento territorial en cinturones verdes periurbanos sometidos a procesos de valorización inmobiliaria, el caso del Partido del Pilar, Región Metropolitana de Buenos Aires. En IX Coloquio Internacional de Geocrítica, UFRGS, Porto Alegre.
- Bertrand, G.** 1970. Ecologie de l'espace géographique. Recherches pou une science du paysage, Société de biogéographie, transcripción, 195-205. Sesión del 19 de diciembre de 1969.
- Burel, F. y J. Baudry.** 2002. Ecología del Paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- Cionchi, J. L.** 1995. Mapas de isoprofundidad e isosalinidad del agua subterránea. Pp. 41-48. En J. L. del Río, M. J. Bó, J. Martínez Arca y M. V. Bernasconi (coordinadores), Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon, Tomo 1, Etapa de Inventario. UNMdP-Municipalidad de General Pueyrredon. Mar del Plata.
- Del Río, J. L.; H. Massone y J. Cionchi.** 1995. Mapa Geomorfológico. Pp. 33-40. En J. L. del Río, M. J. Bó, J. Martínez Arca y M. V. Bernasconi (coordinadores), Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon, Tomo 1, Etapa de Inventario. UNMdP-Municipalidad de General Pueyrredon. Mar del Plata.
- Delios España, E.** 1991. La agricultura en espacios periurbanos: el municipio de Alboraya. Generalitat Valenciana. Conselleria D' Agricultura I Pesca.
- Di Pace, M.** (directora). 2004. Ecología de la ciudad. Editorial Prometeo-UNGS. Buenos Aires.

- FAO.** 1972. Evaluación de tierras para la planificación del medio rural; un método ecológico. En Beek, K. J. y J. Bennema. Proyecto Regional FAO/PNUD RLA 70-457. Oficina Regional para América Latina. Santiago de Chile.
- FAO.** 1973. Evaluación de tierras para fines rurales. Consulta de Expertos. Boletín Latinoamericano sobre Fomento de Tierras y Aguas, n° 4. Proyecto Regional FAO/PNUD RLA 70/457. Santiago de Chile.
- Farina, A.** 1998. Principles and Methods in Landcapes Ecology. Chapman & Hall. Great Britain.
- Ferraro, R.** 1995. Mapa de Vegetación. Pp. 69-72. En J. L. del Río, M. J. Bó, J. Martínez Arca y M. V. Bernasconi (coordinadores), Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon, Tomo 1, Etapa de Inventario. UNMdP-Municipalidad de General Pueyrredon. Mar del Plata.
- Ferraro, R. y L. Zulaica.** 2007. Delimitación de la interfase rural-urbana de la ciudad de Mar del Plata, en base a indicadores ambientales. En Congreso Internacional sobre Desarrollo, Medio Ambiente y Recursos Naturales: sostenibilidad a múltiples niveles y escalas, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba.
- Forman, R.** 1995. Landscape Mosaic: the ecology of landscapes and regions. Chapman and Hall. Cambridge University Press. USA.
- Forman, R. y M. Godron.** 1985. Landscape Ecology. Wiley. NY. USA.
- Geissert, D.** 1987. Introducción. Pp. 1-4. En Geissert, D. y J. P. Rossignol (editores), La morfoedafología en la ordenación de los paisajes rurales, INIREB-ORSTOM.
- Gómez, J.** 1982. El pensamiento geográfico. Estudio interpretativo y antología de textos. Madrid: Alianza Textos.

**Gómez Orea, D.** 2002. Ordenación Territorial. Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid.

**González-Plazas, J. L.** 2009. Estado actual de la periurbanización y el hábitat periurbano en Manizales (Colombia). Cuadernos de Vivienda y Urbanismo. Vol. 2, N° 3, pp. 92 – 123.

**INTA.** 1970. Carta de Suelos de Argentina, Hoja 3957-2-2, Mar del Plata.

**Morello, J.** 2000. Funciones del sistema periurbano, el caso de Buenos Aires. Texto correspondiente a materia de la Maestría en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. Centro de Investigaciones Ambientales, FAUD-UNMdP. Mar del Plata.

**Naveh, Z. y A. Lieberman.** 2001. Ecología de Paisajes. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

**Pereira, C. y F. Lorenzo.** 2002. Evaluación de Sensibilidad Ambiental en Oleoductos. Petrobras – Eg3 S. A.

**Ramallo Filho, A.; E. E. Pereira y K. J. Beek.** 1978. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS. Brasília.

**SAGyP-INTA.** 1989. Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca - Instituto de Tecnología Agropecuaria. Proyecto PNUD Argentina 85/019. Buenos Aires.

**Soil Survey Staff.** 1999. Soil Taxonomy. Washington, Second Edition. NRCS-USDA, Agric. Handbook 436.

**Toledo, V. M.** 1994. Tres problemas en el estudio de la apropiación de los recursos naturales y sus repercusiones en la educación. Pp. 157-180. En E. Leff (compilador), Ciencias sociales y formación ambiental. Editorial Gedisa. Barcelona.

**Tricart, J.** 1977. Ecodinámica. IBGE-SUPREN. Río de Janeiro.

**Tricart, J. y J. Kilian.** 1982. La Eco-geografía y la Ordenación del Medio Rural. Editorial Anagrama. Barcelona.

**Zonneveld, L. S.** 1989. The Land Unit: a fundamental concept in landscape ecology and its applications. *Landscape Ecol.* 3: 67-86.

**Zulaica, L.** 2010. Transformaciones territoriales en el sector sur del periurbano marplatense: causas y consecuencias ambientales. Tesis de Doctorado en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo, UNS. Bahía Blanca.

**Zulaica, L. y R. Ferraro.** 2007. El periurbano de Mar del Plata: complejidad territorial y dificultades para su ordenamiento. En IV Seminario de Ordenamiento Territorial. Instituto CIFOT, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.

**Zulaica, L.; R. Ferraro y H. Echechuri.** 2007. Definición de unidades ambientales en la interfase periurbana de Mar del Plata. *Revista i+a, investigación + acción.* Pp 121-140, N° 10, FAUD, UNMdP. Mar del Plata.